

TRAITÉ
ÉLÉMENTAIRE
DE PHARMACIE
THÉORIQUE.

IMPRIMERIE DE FAIN, RUE DE RACINE, PLACE DE L'ODÉON.

TRAITÉ

ÉLÉMENTAIRE

DE PHARMACIE

THÉORIQUE,

D'APRÈS L'ÉTAT ACTUEL DE LA CHIMIE;

OUVRAGE SPÉCIALEMENT CONSACRÉ A CEUX QUI SE DESTINENT A L'ÉTUDE DE LA PHARMACIE, AINSI QU'AUX ÉLÈVES EN MÉDECINE ET EN CHIRURGIE, QUI DOIVENT PASSER LEUR TROISIÈME EXAMEN.

AVEC GRAVURES.

PAR J.-B. CAVENTOU,

Pharmacien des hôpitaux civils de Paris, associé libre national de la Société de Pharmacie, et Membre de la Société médicale d'Émulation de la même ville; Correspondant de l'Académie des Sciences de Bordeaux, des Sociétés royale d'Arras, de Médecine, Chirurgie et Pharmacie du département de l'Eure, d'Émulation de Liége, etc.

A PARIS,

CHEZ L. COLAS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DE LA SOCIÉTÉ POUR L'ENSEIGNEMENT ÉLÉMENTAIRE.

Éditeur du Journal de Pharmacie,

Rue Dauphine, N°. 32.

1819.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

A MONSIEUR

LE DUC DE LA ROCHEFOUCAULD DE LIANCOURT,

PAIR DE FRANCE, INSPECTEUR GÉNÉRAL DES ÉCOLES D'ARTS ET MÉTIERS, MEMBRE DU GRAND CONSEIL DES HOPITAUX CIVILS DE PARIS, etc., etc.

MONSIEUR LE DUC,

Si les sciences ont trouvé en vous un ami sincère, ceux qui les cultivent y ont également rencontré un protecteur ardent. C'est à ce double titre que je prends la liberté de vous dédier cet ouvrage.

Puisse ce faible hommage vous prouver aussi ma reconnaissance pour l'intérêt que vous me portez; puisse-t-il sur-

tout paraître digne de l'homme d'état, du savant philantrope, dont le nom se rattache à tout ce qui tient à l'utilité et à la bienfaisance.

J'ai l'honneur d'être avec le plus profond respect et la plus haute considération,

Monsieur le Duc,

Votre très-humble et très-obéissant serviteur,

J.-B. Caventou.

INTRODUCTION.

Les mathématiques, l'histoire naturelle, la physique et la chimie, ont des rapports si intimes avec la pharmacie, qu'il est indispensable que le pharmacien ait des connaissances plus ou moins étendues dans ces différentes sciences. En effet, quoiqu'il ne soit pas absolument nécessaire qu'il les approfondisse toutes, la vie de l'homme n'y pourrait suffire, il a besoin de notions plus ou moins particulières sur chacune d'elles. Ainsi il doit, en mathématiques, connaître parfaitement l'arithmétique, avoir des notions précises de la géométrie élémentaire, et même quelqu'idée de l'algèbre. Il faut que la physique expérimentale lui soit familière; qu'il ait des idées générales sur toutes les branches de l'histoire naturelle, et des connaissances plus particulières sur certaines parties, comme la botanique, à laquelle l'art de guérir emprunte tant de connaissances utiles; la minéralogie, quoiqu'au second rang, ne doit pas lui être étrangère, même dans ses détails : c'est le règne minéral qui fournit à la chimie tous les corps simples non métalliques, tous les métaux, et la plupart des acides et des alcalis. Quant à la chimie, c'est la science que le pharmacien doit approfondir, c'est elle qui doit le guider dans sa carrière, c'est sur elle qu'il doit baser toutes les règles de son art; le pharmacien doit être chimiste, et s'efforcer de marcher sur les traces des *Lemery*, des *Rouelle*, des *Scheèle*, des *Bayen*, des *Darcet*, des *Cadet*, des *Pelletier*,

des *Klaproth*, des *Baumé*, des *Parmentier*, des *Bucholz*, etc., etc.

Pour mieux convaincre de cette grande vérité, que beaucoup de personnes méconnaissent ou ne veulent point comprendre, il suffira de rapporter ici textuellement quelques-unes des propres pensées du célèbre orateur, dont les sciences, et principalement la chimie, regretteront long-temps la perte. Dans un discours lumineux sur l'union de la chimie et de la pharmacie, prononcé à la Société libre des pharmaciens de Paris, le 16 nivôse an V, lors de la réception de son auteur dans cette société, *Fourcroy* s'exprime ainsi : « Comment, en effet, traiter presque toutes les substances de la nature, emprunter à tous les règnes leurs productions, les purifier, les extraire, les mélanger, les combiner, les altérer de toutes les manières, créer sans cesse de nouveaux produits, faire agir, entre une foule de corps, cette force d'attractions électives que la nature y a placée, sans observer les lois chimiques, sans voir les changemens qu'ils éprouvent, sans réfléchir sur les phénomènes qu'ils présentent, sans s'élever à la connaissance des causes auxquelles ils sont dus, sans enfin devenir chimistes? Ne serait-il pas plutôt étonnant qu'on ne le devînt pas en s'occupant sans cesse de la préparation des médicamens? et n'est-il pas vrai de dire même que ceux qui, en faisant des drogues, broient, dissolvent, distillent, subliment, fondent, vitrifient, cristallisent, précipitent, pour obtenir les produits qu'ils cherchent, en supposant même qu'ils travaillent en simples manœuvres, font encore de la chimie sans s'en douter?

» Sans doute on ne reviendra plus désormais à regarder la chimie comme le seul art de préparer des drogues. On ne pourra plus la voir uniquement resserrée dans les laboratoires de pharmacie, et n'y servant, comme autrefois, qu'à éclairer les compositions médicamenteuses ; mais il sera toujours vrai que, plus disposée à y choisir son domicile, par la nature même de ces lieux, par les instrumens et les matériaux qui les meublent, et par un rapprochement nécessaire de travaux et d'occupations ; la chimie ne les abandonnera jamais, et y puisera toujours un aliment approprié à ses goûts, comme à ses besoins. L'occasion d'y étudier les effets réciproques des corps y est sans cesse offerte au pharmacien ; elle le poursuivrait presque malgré lui, quant il s'obstinerait à la repousser. Si, lorsque prenant un vol plus hardi, et passant de l'art utile de faire des préparations médicamenteuses, à la mission sublime d'expliquer les plus grands phénomènes de la nature, la chimie a paru abandonner sa première origine pour se confondre avec la physique ; si on l'a vu renoncer au sein de sa nourrice (la pharmacie), ne dissimulons pas que celle-ci n'a pas été sans quelques torts à son égard. Combien de préjugés n'a-t-il pas fallu combattre pour maintenir cette ancienne alliance et pour empêcher le fâcheux divorce dont elles ont été menacées? Quel courage, quelle ardeur n'a-t-il pas fallu aux jeunes chimistes, que leurs maîtres mêmes éloignaient de l'étude de la chimie, pour lui rester fidèles? Les sublimes découvertes de Scheèle n'ont-elles pas été un sujet de reproches de la part de deux de ses maîtres successivement? *Combien de pharma-*

ciens qui avaient trop négligé la culture de la chimie, n'ont-ils pas exigé le même sacrifice ou la même opinion de la part de leurs élèves? Ne vous a-t-on pas dit que depuis que la chimie est devenue plus physique, c'est-à-dire, plus applicable à toutes les branches de l'étude de la nature, elle a cessé d'être aussi nécessaire à la pharmacie, elle en a négligé et presque dédaigné les opérations, elle a détourné de ses pratiques spéciales, de son manuel particulier, ceux qui s'y sont adonnés; en un mot, elle a nui à ses progrès, à son apprentissage? N'a-t-on pas voulu la bannir comme une étude dangereuse, qui détourne de la véritable route qu'on doit suivre, du but qu'il faut atteindre dans la pharmacie? Si un pareil préjugé devenait plus général et plus répandu, c'en serait fait de l'antique illustration de la pharmacie. Déshéritée de ses droits anciens à la création et au perfectionnement de la chimie, on la verrait bientôt réduite d'une part aux seules manipulations d'un art borné, et de l'autre aux spéculations commerciales; dès lors que d'occasions heureuses perdues pour l'avancement de la science, que de sujets qui auraient pu lui rendre de grands services enlevés à sa culture, quelle discordance entre deux genres de connaissances si heureusement liées par leurs travaux et par l'harmonie de leurs rapports!

» On peut bien faire accroire aux hommes qu'on est médecin, sans avoir étudié les sciences physiques; on peut bien même traiter des malades sans être botaniste, physicien, naturaliste, anatomiste, puisque cela se voit à chaque heure du jour et dans chaque lieu du monde; mais on ne peut pas faire la plus sim-

ple opération pharmaceutique, exécuter la plus médiocre, et même la plus mauvaise formule, sans faire une opération chimique, sans observer, presque malgré soi, et par la seule curiosité innée, des effets de l'attraction élective. Allons cependant plus loin ; ne soyons pas seulement chimistes malgré nous et Minerve, ne laissons pas plus long-temps peser sur l'art ce préjugé qui le dégrade et le flétrit ; prouvons que non-seulement il n'est aucune occupation humaine qui ait plus de rapports avec la chimie que la pharmacie, et qui puisse l'avancer davantage ; mais encore qu'aucun art ne peut tirer plus de secours de la chimie, et se perfectionner davantage par son propre avancement, que celui de la préparation des médicamens. »

« D'abord, il n'est aucune substance simple ou composée, qui ne puisse exercer sur nos corps une action médicamenteuse quelconque, et dont le médecin ne puisse obtenir quelques effets utiles ; il est évident par cela même que le pharmacien doit connaître avec exactitude les progrès de l'analyse chimique, et se servir des moyens et des procédés connus en chimie, propres à mettre les diverses substances naturelles dans l'état d'appropriation où elles doivent être pour agir sur nos organes. Depuis les pierres les plus inertes, dont l'analyse a tant illustré notre confrère *Klaproth*, au milieu de ses procédés pharmaceutiques, et qui lui a fait trouver deux terres nouvelles, la strontiane et la zircone, jusqu'aux matières animales les plus composées, dans la connaissance desquelles les pharmaciens *Margraff*, *Rouelle* et *Scheèle*, nous ont préparé les voies, et ouvert une route si glorieuse aujourd'hui, il n'est pas

un produit de la nature que le médecin ne puisse appeler à son secours, et que le pharmacien ne doive savoir reconnaître et préparer, purifier, combiner ou composer de différentes manières, etc. »

Telle était l'opinion de *Fourcroy* sur la liaison intime qui doit exister entre la chimie et la pharmacie. J'ai pensé qu'il était utile de la reproduire ici, comme une autorité irrécusable en faveur des jeunes gens, qui, sentant bien la supériorité de l'art auquel ils se sont voués, et ne se laissant point effrayer par l'étendue de la belle carrière qui doit les conduire à leur but, pourraient peut-être s'en laisser imposer par les personnes qu'un zèle mal éclairé porterait à vouloir les détourner de leurs études, sous le point de vue précédemment exposé. Je les invite à être sourds au langage spécieux de cette médiocrité routinière qui, par un sot amour propre ou par ignorance, n'approuve et ne voit de bien que ce qui se trouve dans le cercle étroit où elle est condamnée à végéter éternellement. C'est à mon intime persuasion de la sagesse de ces principes, dont je ne me suis, autant que possible, jamais écarté, que je dois l'idée et l'exécution de l'ouvrage que je livre aujourd'hui au public. S'il prouve, par le fait, la vérité que *Fourcroy* a peinte avec autant de force que d'éloquence, je me serai acquis la plus belle récompense que mes veilles pouvaient me mériter.

Je n'ai point eu la prétention de faire une pharmacopée ; un tel œuvre, plus utile à un pharmacien exerçant que nécessaire à un élève, eût été au-dessus de mon expérience. J'ai eu seulement pour but de faire connaître ce qu'on devait entendre par *prépara-*

tions médicamenteuses, de les diviser par genres, de donner la définition particulière à chacun d'eux, de motiver les règles et le mode de leur préparation en général, et d'expliquer les phénomènes qui ont lieu, soit pendant leur composition, soit, autant que possible, lors de leur conservation. Je me suis abstenu de donner aucune formule; si je l'ai fait quelquefois, c'est en raison de la nature du sujet que j'avais à traiter, et sur lequel il m'eût été difficile de raisonner, sans rappeler sommairement les principaux composans du *genre médicamenteux*; dans ce cas je me suis toujours conformé au nouveau Codex. Ainsi, par exemple, on verra qu'à l'article *emplâtre*, j'ai fait connaître la composition du plus simple, comme pouvant servir de base à tous les autres, et qu'en désignant ensuite les principales substances susceptibles d'opérer sa complication, j'ai pu faire envisager par là les différens phénomènes qui se présentent dans la préparation générale de ces espèces de topiques.

On concevra sans peine qu'un livre qui traite théoriquement de la pharmacie, ne pouvait être entrepris que sous les auspices de la chimie, et qu'il m'eût été difficile, et même impossible, de parler de celle-là sans invoquer à chaque instant les secours de celle-ci. C'est aussi ce que j'ai fait dans tout le cours de l'ouvrage. Ce travail m'a donné beaucoup plus de peines qu'on ne pourrait le croire; il m'a d'abord présenté des difficultés que je n'avais pas prévues, et je ne suis parvenu à les lever qu'à l'aide de beaucoup de persévérance, et après avoir vaincu moi-même le découragement que de nouveaux obstacles sont venus me

présenter. Quoi qu'il en soit, si j'avais jamais douté des nombreux rapports de la pharmacie avec la chimie, je puis assurer qu'en cherchant à réunir les matériaux de cet ouvrage, je me serais suffisamment détrompé. C'est alors que j'eusse été entièrement convaincu que l'on pouvait être chimiste sans être pharmacien, mais non pharmacien sans être chimiste, et que la pharmacie, privée des secours de la chimie, ne présentait plus qu'une profession purement mercantile, qui ferait du pharmacien une machine aveugle et routinière, un mercenaire, enfin, esclave d'une déplorable cupidité, et n'ayant d'autre but, d'autre ambition que l'appât d'une récompense due à un travail entièrement mécanique.

Qu'on ne m'accuse point ici de vouloir rabaisser la pharmacie ! Cet art, éminemment philanthropique, que j'aime autant que je le vénère, à l'étude et à l'avancement duquel je sacrifie tous mes instans, sera toujours au-dessus des outrages par lesquels on croirait le flétrir; mais j'ai voulu faire ressortir le ridicule de certaines personnes, qu'un défaut de jugement, sans doute, porterait à dire, avec un sang-froid plein de prétention, une assurance vraiment digne de pitié : *Le pharmacien doit se renfermer dans l'obligation de faire un emplâtre, un onguent,* etc. *Il faut, pour sa tranquillité et son intérêt, qu'il renonce aux applications, plus brillantes qu'utiles, de la chimie à la pharmacie.... Fabriquer et vendre des médicamens, tel doit être l'unique objet de ses conceptions et de ses efforts !* Non, ils ne seraient certainement pas pharmaciens ceux qui tiendraient un tel langage, qui ne tendrait pas moins qu'à faire descen-

dre la pharmacie au rang des plus simples métiers. Si l'on était même obligé de considérer comme tels, parce qu'elles en ont le diplôme, les personnes qui raisonnent ainsi; on en reviendrait toujours à penser qu'elles possèdent un titre honorable, mais dont elles voudraient limiter elles-mêmes les obligations, par cela seul qu'elles se sentiraient incapables de les remplir toutes. Je dirai plus : c'est que ces prétendus pharmaciens, et j'aime à me persuader qu'il n'en existe point, pourraient non-seulement se trouver réduits à une honteuse nullité dans une foule de circonstances où la société aurait droit de réclamer les lumières qu'ils n'auraient pas; mais encore que dans certains cas, malheureusement trop fréquens, ils pourraient devenir très-dangereux. Supposons que de tels hommes, oubliant la faiblesse de leurs moyens, aient la hardiesse de se croire capables de prononcer sur un cas douteux d'empoisonnement! Bornés dans leurs connaissances à quelques préceptes d'une pratique purement routinière, privés surtout des secours inappréciables de la chimie, dont ils n'ont aucune idée, réduits enfin à quelques données vagues et erronées, sur quoi auront-ils la témérité de fonder un jugement qui va décider de la vie ou de la mort, et, par-dessus tout cela, de l'honneur d'un individu? Cette idée seule fait frémir sur les abus effrayans auxquels pourraient être involontairement entraînés les insensés qui croiraient être pharmaciens et capables de satisfaire consciencieusement à tous les devoirs qui pourraient leur être imposés comme tels, sans avoir des connaissances profondes en chimie. Il suffit de lire, dans le savant *Traité de Toxicologie générale*,

de M. Orfila, les articles où il traite des empoisonnemens par certains composés inorganiques, et décrit les expériences délicates au moyen desquelles on parvient à en déceler les plus petites traces, pour bien se convaincre que je n'exagère point dans ma manière de voir.

Si ces considérations font sentir l'importance de l'étude approfondie de la chimie pour celui qui se destine à être pharmacien, il ne faut pas non plus se dissimuler qu'elles resteront sans effets long-temps encore, et que les amis sincères de la pharmacie la verront avec douleur s'en aller en décadence, si on ne fait suivre aux élèves, dans leurs études, une route opposée à celle que nous avaient désignée nos pères, route qui pouvait être bonne de leur temps, mais qui n'est plus en rapport avec le vaste domaine des sciences. Cette vérité, sentie et émise par moi, serait sans valeur aux yeux de quelques personnes, et me vaudrait même de leur part les complimens dont *elles honorent* ceux qui ont le bon esprit de n'être point de leur avis; mais comme cette vérité importe à la gloire d'un de nos premiers arts libéraux, je la reproduirai ici par l'organe d'un de nos grands maîtres; écoutons-le donc parler : « Il existe, parmi les jeunes gens qui se destinent à la pharmacie, une erreur qui leur est bien fatale, et qu'il est bien important de détruire : ils vont ordinairement chez un pharmacien passer deux ou trois ans, pour apprendre par routine la préparation d'un grand nombre de médicamens. Au bout de ces deux ou trois ans, ils suivent un ou deux cours de chimie, et n'apprennent ainsi que superficiellement cette science. Qu'arrive-t-il

alors ? Qu'ils ont employé beaucoup de temps pour apprendre peu de choses. Mais à quoi cela tient-il ? A deux causes que voici : A ce qu'ils ont suivi une marche entièrement opposée aux progrès qu'ils sont susceptibles de faire, car ils appliquent la chimie avant de connaître les principes de cette science; puis à ce qu'après cette application, ils ne font qu'une étude légère, pour la plupart au moins, de ces principes. Il faut, s'ils veulent ne point perdre un temps précieux et devenir des hommes distingués dans leur partie, *qu'avant d'entrer chez un pharmacien* ils aillent dans un laboratoire de chimie, et là s'exercent aux manipulations, à la préparation des diverses substances et à l'art d'analyser les corps. Alors ils verront qu'ils feront, en ne sacrifiant pas plus de temps qu'ils en sacrifient en suivant la marche ordinaire, et j'ose dire moins, qu'ils feront, dis-je, des pharmaciens capables d'avancer leur art. » (1)

Telle est la marche qu'il est urgent de suivre pour devenir un bon pharmacien. Comme il y a déjà plusieurs années qu'elle a été indiquée, que pour la suivre il fallait secouer le joug de l'antique routine, et que d'ailleurs elle avait la nouveauté contre elle, il n'est pas étonnant que, semblable à la vaccine, à la méthode de l'enseignement mutuel, à la propagation des lumières, etc., elle ait éprouvé le même sort, en trouvant des adversaires à la vérité plus opiniâtres que formidables.

---

(1) M. Thénard. Discours sur la nécessité de réunir la pratique à la théorie de la chimie, pour en faire d'utiles applications aux arts.

Mais malgré leurs déclamations, on ne voit pas sans plaisir que ce *parti de l'opposition* ou *ultra-pharmaceutique*, se soit singulièrement affaibli, et que la nouvelle marche ait soutenu glorieusement le choc par lequel on croyait l'arrêter. Elle peut même offrir encore un exemple des bienfaits qu'on doit attendre du temps. En effet, on voit aujourd'hui les jeunes gens suivre avec plus d'ardeur que jamais les cours de chimie, les rédiger avec une grande exactitude, les comparer avec les traités élémentaires de cette science, et tâcher enfin de suppléer par tous les moyens possibles aux avantages dont ils pourraient tous profiter, s'ils allaient pratiquer la chimie dans les laboratoires, malheureusement trop peu nombreux. Il semble qu'ils aient deviné cette vérité : *La pharmacie n'étant que l'application d'une des principales branches de la chimie, c'est l'étude de cette science, à laquelle nous devons d'abord nous appliquer, et que nous devons approfondir.* Il serait bien à désirer qu'on ne cherchât jamais à contrarier d'aussi heureuses dispositions, et qu'elles ne trouvassent partout qu'appui et encouragement !

Je reviens à mon traité. Je me suis principalement attaché à puiser à de bonnes sources. Il me suffira de dire que, pour la chimie, j'ai consulté les cours de MM. *Vauquelin* et *Thénard*, et que, pour la pharmacie, j'ai eu entre les mains ceux de *Rouelle*, *Darcet*, *Deyeux* (1), *Nachet* et *Henri*. J'ai rangé les matériaux dans l'ordre qui m'a paru le plus favorable à l'in-

---

(1) Je dois ces cahiers à l'amitié de M. Pelletier, dont je partage les travaux depuis plusieurs années.

struction, et je les ai choisis et coordonnés de manière que l'élève, après avoir lu attentivement cet ouvrage, pût avoir une idée générale de la pharmacie et de la chimie, et fût même déjà dans le cas de raisonner sur leurs principaux faits.

Toutes les connaissances nécessaires à l'étude de son art ne se trouveront pas dans ce livre ; mais il y acquerra au moins des idées assez étendues, pour qu'en la poursuivant, soit dans les amphithéâtres, soit dans des ouvrages *ex professo,* rien ne lui paraisse tout-à-fait étranger ; de sorte que le *Traité élémentaire de pharmacie théorique*, envisagé sous ce point de vue d'utilité, peut représenter l'esquisse et constituera peut-être un jour la base d'une *chimie pharmacologique.*

Je n'ai point cherché à rien innover; si je me suis permis quelques changemens aux principes anciennement reçus, c'est parce que je les ai crus indispensables et nécessités par l'état actuel de nos connaissances. C'est donc aux progrès des sciences qu'on en est redevable.

Pour ce qui concerne l'exécution de l'ouvrage, je ne me suis point dissimulé l'insuffisance de mes forces et les obstacles que j'avais à vaincre ; mais encouragé par plusieurs personnes qui veulent bien m'honorer de leur bienveillance, aidé de leurs savans conseils, et appuyé d'ailleurs de leurs suffrages à la fin de mon travail, j'ai dû me décider à le livrer à l'impression.

Un livre tracé sur le même plan que celui-ci manquait absolument à l'éducation pharmaceutique, je me suis chargé de la tâche pénible et difficile de rem-

plir cette lacune, et je laisse à la critique le soin de me dire si j'ai réussi. Cependant, comme je suis éloigné de croire que la bonté de l'ouvrage réponde au zèle que j'ai mis à le faire et aux efforts qu'il m'a coûté; je rappellerai, dans tous les cas, que je n'ai eu d'autre but en le publiant, que je n'ai été mu par d'autre sentiment, que celui de payer un faible tribut à l'utilité, et que si quelqu'un plus habile que moi, reconnaissant l'imperfection de mon ouvrage, se chargerait de le refaire et de remplir plus convenablement les conditions que je me suis imposées, je serai le premier à l'en remercier, et à lui manifester ma reconnaissance comme pour un bienfait public.

EXPOSÉ DU PLAN DE L'OUVRAGE.

La marche de cet ouvrage étant différente de celle adoptée par la plupart des pharmacologistes, je crois utile d'en donner un précis et de faire connaître succinctement les raisons qui m'ont engagé à la suivre. L'ouvrage se compose de trois grandes divisions : la première, sous le titre de *notions préliminaires*, donne en abrégé tous les principes chimico-pharmaceutiques qu'il est urgent à l'élève de connaître, pour aborder avec fruit les deux divisions suivantes. Ainsi, après avoir pris des idées précises sur la pharmacie, le but qu'elle se propose, les médicamens, leur récolte et leur conservation, l'analyse, la synthèse, l'attraction, la lumière, le calorique; les gaz, tels que l'oxigène, l'azote, l'air atmosphérique et l'hydrogène; après avoir enfin considéré l'eau sous ses trois états, liquide, solide, et gazeux; l'élève, disons-nous, sera dans le cas de mieux apprécier, et de se faire des idées plus saines et plus justes sur la nature des corps dont on l'entretiendra par la suite. Lorsqu'on lui dira, dans la seconde division, que le sucre est composé d'hydrogène, d'oxigène et de carbone; que le blanc d'œuf, l'est des trois corps précédens, plus d'azote, etc., ces noms lui seront au moins connus, et, de plus, il aura quelques idées sur les propriétés des corps qu'ils désignent, et, par conséquent, sera plus capable de juger de la nature des composés dont ils font partie. Je n'ai cependant point parlé du carbone; j'ai renvoyé l'étude de ce corps à la troisième division, et en voici la raison : c'est que j'ai pensé qu'il était inutile d'accroître mal à propos les notions préliminaires de la description d'un corps dont les propriétés physiques sont si généralement connues; j'ai donc cru que cette connaissance était suffisante à l'élève, jusqu'au moment où on traiterait définitivement de ce combustible.

La deuxième division traite des corps organiques. Elle comprend ce que je désigne sous le nom de PHARMACIE OR-

GANIQUE, et se subdivise en deux parties : la première a pour objet l'étude de la *pharmacie botanique*, qui a rapport aux végétaux, et il est question dans la seconde de la *pharmacie zoologique*, qui a rapport aux animaux. Dans l'une et l'autre partie, on a suivi la même marche, c'est-à-dire, que l'on a fait précéder les applications pharmaceutiques par des développemens succincts, mais suffisans, sur tous les principes qui pourraient compliquer une préparation pharmaceutique officinale ou magistrale. Ainsi, on traite d'abord, dans une introduction, du mode de développement, d'accroissement et de nutrition des végétaux en général, puis de l'analyse végétale, et des moyens de la faire ; enfin, de ce qu'on entend par principes immédiats des végétaux, de leur nombre, leur classification, et on termine par l'exposé des propriétés de ces principes immédiats en particulier.

A l'aide de ces connaissances, l'élève arrive sans beaucoup de peine aux opérations pharmaceutiques et à leurs produits, et il n'est plus étonné, lorsqu'il apprend les procédés à l'aide desquels on parvient à extraire tel principe d'un corps par tel véhicule, de préférence à tel autre, qui pourrait en dissoudre un différent de celui cherché. Ainsi, pour nous éclairer d'un exemple, ayant à séparer à la fois d'un corps, de la gomme et de la résine, il pourra prévoir même l'emploi de l'alcohol aqueux, parce qu'on lui aura précédemment appris que l'alcohol dissout la résine, et l'eau la gomme. Il saura de plus que ces deux fluides devront être employés isolément, s'il n'a l'intention que d'obtenir de la gomme ou de la résine.

La troisième division, qui comprend la PHARMACIE INORGANIQUE, traite de tout ce qui a rapport aux corps simples métalliques et non métalliques, ainsi qu'à leurs combinaisons. Elle présente, en quelque sorte, un cadre très-étroit de la chimie minérale, et dans lequel on a intercalé convenablement les préparations pharmaceutiques qui, par leur nature et leur composition, se rapportent de préfé-

rence à tel ou tel corps. Ainsi, par exemple, après avoir fait connaître les propriétés physiques de l'antimoine, cité les différens états sous lesquels ce métal existe dans la nature; je parle successivement de ses combinaisons avec l'oxigène, et j'en profite pour signaler la nature et le mode de préparation de l'antimoine diaphorétique, ainsi que les phénomènes qui se passent lors de sa formation par les moyens ordinaires. Je passe ensuite à l'étude des sels d'antimoine, j'en fais connaître les propriétés caractéristiques les plus générales, et je n'étudie en particulier que ceux de ces sels les plus connus et employés en pharmacie; c'est pourquoi je ne fais principalement mention que de l'hydrosulfate d'antimoine et du tartrate de potasse et d'antimoine. Enfin, l'article dont il est question est terminé par l'exposé des propriétés du perchlorure, ainsi que du sulfure d'antimoine, de ce dernier surtout, seule mine de ce métal que l'on exploite pour nos usages, et que l'on convertit par des moyens multipliés et que j'indique sommairement, en tant de préparations pharmaceutiques diverses. Telle est la manière dont j'étudie tous les métaux, c'est-à-dire, ceux qui, par leur utilité, se rapprochent de l'antimoine; car il est évident qu'il s'en trouve un assez grand nombre qui ne présentent pas d'applications aussi nombreuses à la pharmacie, qui n'ont même qu'un rapport très-indirect avec cet art, et dont il était par conséquent inutile de traiter aussi longuement. On ne trouvera donc point étonnant, qu'à l'égard de ces derniers métaux, je n'aie fait que signaler les propriétés qui les distinguent, et si j'ai renvoyé aux traités de chimie ceux qui voudront en avoir des idées plus étendues. C'est par la même raison que j'ai cru tout-à-fait superflu de faire connaître l'exploitation des métaux, les modes de purification du nickel, du cobalt, du platine, et les moyens d'en séparer les différens métaux qui leur sont alliés naturellement, etc., etc. Si j'étais entré dans tous ces détails, non-seulement il eût été à craindre que je ne me fisse point

comprendre d'un élève auquel je ne suppose aucune connaissance chimico-pharmaceutique ; mais encore, je me serais évidemment écarté de la route que je me suis tracée, et du but que je cherche à atteindre ; il serait même arrivé qu'au lieu de donner les rudimens de la chimie et ses principaux détails, j'aurais fait un traité élémentaire de cette science, ce qui assurément est bien loin de ma pensée. Ainsi, je le répète, ce livre est un traité dans lequel sont exposées, pour ainsi dire, en regard des préceptes de pratique, les connaissances théoriques nécessaires à celui qui veut s'éclairer du raisonnement, dans les préparations pharmaceutiques les plus usuelles. Je désire donc que, sous ce rapport, il puisse être utile aux jeunes gens qui étudient la pharmacie, et même à ceux qui, sans se destiner spécialement à l'exercice de cet art, voudraient en acquérir une idée générale, pour en faire le complément de leurs études.

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE

DE

PHARMACIE-THÉORIQUE.

PREMIÈRE DIVISION.

NOTIONS PRÉLIMINAIRES.

CHAPITRE PREMIER.

DE LA PHARMACIE.

La pharmacie est l'art qui apprend à préparer les médicamens.

Il est impossible de parvenir à ce but important, si on ne possède primitivement des connaissances assez étendues, dans les différentes sciences accessoires qui éclairent si puissamment l'art pharmaceutique, et qui en sont les plus fermes appuis.

On en compte quatre principales, savoir : les mathématiques, l'histoire naturelle, la physique et la chimie.

1°. Les mathématiques, science qui traite de la grandeur et de l'étendue, et est d'un grand secours pour l'étude de la physique expérimentale : c'est par la connaissance et l'application de ses principes, qu'on est parvenu à expliquer une multitude de phénomènes naturels, qui se présentent journellement à l'attention du pharmacien, et qu'il ne peut ni ne doit ignorer.

2. L'HISTOIRE NATURELLE, qui embrasse tout ce qui constitue notre globe, et tout ce qui existe à sa surface, qui classe et différencie les corps de la nature, est indispensable à l'étude de la pharmacie. La *zoologie*, la *botanique* et la *minéralogie*, qui en sont les principales branches, offrent un vaste champ d'étude qu'il faut parcourir, si l'on veut bien savoir distinguer l'immensité des corps qui en sont l'objet. De ces connaissances dérivent immédiatement celles des médicamens ou drogues simples, et le choix qu'on doit en faire pour la confection préparatoire.

3°. LA PHYSIQUE, qui a pour objet la connaissance des grands phénomènes de la nature, qui nous apprend les lois du mouvement, les propriétés générales des corps, leurs différentes pesanteurs spécifiques, la gravité absolue, etc., a un rapport d'autant plus direct avec la pharmacie, que la plus petite opération suffit pour y faire l'application de ses lois. Les évaporations calorifique et spontanée, la distillation, la solution, etc., en sont des exemples frappans. Le pharmacien doit donc connaître cette science.

4°. LA CHIMIE, dont le but est de connaître l'action intime et réciproque qu'exercent les molécules des corps les unes sur les autres, est d'une nécessité indispensable au pharmacien. À chaque pas il en reconnaît les principes et les lois, et une foule de ses opérations sont pour ainsi dire tributaires de cette science. Son influence dans la préparation est telle, qu'elle peut en être justement regardée comme le principal flambeau.

Lorsque celui qui se destine à devenir pharmacien a acquis des données assez étendues sur chacune des sciences dont nous venons de parler, il peut se regarder comme ayant déjà fait un grand pas dans la carrière qu'il va entreprendre. L'étude de la pharmacie proprement dite ne devient plus pour lui qu'un sujet continuel d'application de tout ce qu'il sait déjà, et l'art des combinaisons et des mélanges médicamenteux auquel se rapportent toutes les opérations pharma-

ceutiques, lui sera devenu très-familier avant peu de temps.

On distingue la pharmacie en deux parties : la première, ou PHARMACIE ORGANIQUE, traite de l'extraction et de la préparation de tous les médicamens qui ont pour bases principales les produits des deux règnes organisés, les végétaux et les animaux. On la subdivise, en *pharmacie botanique* qui se rapporte aux premiers, et en *pharmacie zoologique* qui traite des derniers.

La seconde, ou PHARMACIE INORGANIQUE, comprend toutes les préparations simples ou composées faites avec les minéraux.

DE LA CONNAISSANCE DES MÉDICAMENS.

La connaissance des médicamens est une partie bien essentielle au pharmacien, elle est la base de la confection des produits qu'il obtient, et le met à même d'obvier à toutes les erreurs que sans elle il commettrait immanquablement. Cette partie importante de la pharmacie, que l'histoire naturelle nous enseigne, indique d'une manière solide et invariable les propriétés des drogues simples qui nous sont offertes par la nature, et, en la possédant dans la perfection, le pharmacien ne risque point d'être victime des sophistications coupables et illégales que la cupidité a enfantées. Il peut par le seul aspect d'un corps qu'on lui présente, juger primitivement de l'effet qu'il produira sur l'économie animale, deviner la manière dont il se comportera dans les préparations auxquelles il jugera convenable de le soumettre, et s'assurer enfin si toutes ses propriétés concordent parfaitement avec celles qui lui ont été assignées et reconnues.

De là s'ensuivent nécessairement les signes caractéristiques de tout composé médicamenteux, et les moyens de ne pouvoir opérer aucune espèce de confusion : on conçoit donc combien il est difficile de faire le *choix* d'un médicament, si on ne possède primitivement la *connaissance*, et on peut poser en principe que le premier est une conséquence de la seconde.

CHAPITRE II.

DÉFINITIONS ET DISTINCTION DES MÉDICAMENS.

On entend par *médicament* tout corps destiné à l'art de guérir.

Leur nombre est très-grand, et chaque jour nous le voyons accroître par l'accumulation de nouveaux êtres, ou par les modifications que l'on parvient à faire éprouver à ceux déjà existans ; car toute substance qui est susceptible de produire un véritable bien-être sur l'économie animale dans l'état de maladie, doit être rangée dans la classe des remèdes.

Quoique chaque médicament aie des propriétés qui lui soient propres, il existe néanmoins quelques caractères généraux qui peuvent devenir communs à plusieurs d'entre eux. De là sont dérivées les différentes classifications adoptées ou émises par les pharmacologistes, à l'égard des médicamens. Dans le nombre, nous citerons comme les moins inexactes, les distinctions des médicamens, 1°. en officinaux et magistraux ; 2°. en internes et externes, et 3°. en exotiques et indigènes.

On entendait par médicamens officinaux, ceux qui, préparés d'après les formules constantes et désignées dans les dispensaires, pouvaient se conserver un certain laps de temps sans perdre de leurs propriétés : tels sont les sirops, les électuaires, les teintures, etc.

Les magistraux, au contraire, composés d'après les formules instantanées faites par le médecin au lit du malade, n'étaient point susceptibles de conservation, et pouvaient perdre leurs propriétés dans l'espace de vingt-quatre à quarante-huit heures, soit par suite de la réaction de quelques-uns de leurs principes, soit à cause de leur facile altération ou même de leur destruction totale ; telles sont les

infusions, les décoctions, la plus grande partie des potions, etc., etc.

Il est facile de voir combien cette classification est inexacte, incomplète et peu satisfaisante, pour l'élève qui en est encore aux principes élémentaires; n'avons-nous pas en effet des médicamens réputés magistraux, et qui sont cependant susceptibles d'une conservation bien au-delà prolongée de celle attribuée aux médicamens de cette classe? Les mixtures, beaucoup d'espèces de linimens alcoholiques et éthérés, etc., lorsqu'ils sont bien bouchés et déposés dans des lieux convenables, jouissent encore de toute leur énergie au bout d'un temps assez long. Cette propriété, qui forme le caractère tranchant des médicamens officinaux, suffirait donc pour les faire ranger parmi ces derniers. C'est ce qui prouve qu'on a rejeté avec raison cette distribution vicieuse.

La distinction des médicamens en internes et externes n'est pas plus exacte que la précédente: une infinité de corps qu'on administre à l'intérieur, le sont également à l'extérieur, *et vice versâ*. Il devient alors impossible de tracer la ligne de démarcation qui devrait exister entre ces deux produits, puisque ceux les plus actifs qu'on avait destinés à l'usage extérieur, sont également pris aujourd'hui à l'intérieur.

Quant à la division des médicamens en indigènes et exotiques, elle est encore moins convenable, puisqu'elle n'a pour ainsi dire aucun rapport avec le pharmacien, qui ne doit considérer les médicamens que d'après leur nature, leurs propriétés et l'usage qu'il en fait, et non d'après les pays plus ou moins éloignés qui les lui fournissent. Cette classification serait plutôt du ressort du naturaliste.

Nous avons donc pensé qu'une classification, dénuée de tous les inconvéniens que nous venons d'énoncer, ne serait point inutile. Celle que nous donnons n'en est peut-être pas tout-à-fait exempte; mais elle présente du moins de grands

avantages, bien susceptibles de compenser ce qu'on pourrait lui trouver de défectueux.

Nous divisons les médicamens en deux grandes classes : les *simples* et les *composés*.

Les MÉDICAMENS SIMPLES sont ceux qui nous sont offerts par la nature. Il ne faut point prendre ici le mot *simple* dans toute la rigueur de son acception : car, si pour le chimiste, ces sortes de médicamens sont quelquefois formés par la réunion de plusieurs élémens ; cette réunion toute naturelle, et jamais produite par l'art, doit être considérée comme nulle. Ainsi, toutes les racines, les bois, les écorces, les feuilles, les fleurs, les fruits, les semences, les gommes, les gommes résines, le sulfure d'antimoine, le cinabre, l'or, l'argent, etc., etc., doivent être compris dans cette classe. Les médicamens simples se subdivisent en deux classes :

1°. *Les médicamens simples non préparés* ;

2°. *Les médicamens simples préparés.*

Les premiers sont ceux auxquels il n'est nécessaire de faire subir aucune préparation, c'est-à-dire, aucune modification remarquable dans leurs formes ou dans leur état, et desquels on n'a besoin de rien soustraire. Telles sont la plupart des racines, des tiges et des feuilles, que l'on fait entrer dans les décoctions, etc. ; car il ne faut pas regarder comme préparation le lavage qu'on fait subir à une racine, par exemple, pour lui enlever la terre qui la recouvre extérieurement, sa division grossière lorsque son volume s'oppose à son emploi, etc. Si ces précautions étaient considérées comme des préparations, il n'y aurait que des médicamens préparés.

Les médicamens préparés sont ceux qui ont subi un changement dans leur forme, une espèce d'altération ou de modification dans leur manière d'être. Ce sont des médicamens auxquels on n'a rien ajouté de permanent, mais desquels on a pu soustraire quelque chose. Une division extrême,

une calcination, une macération, etc., constituent un médicament préparé; tels sont les cloportes, que l'on fait macérer dans du vin blanc, avant de les faire sécher, les coquilles d'huitres calcinées, la limaille de fer porphyrisée, etc. (1)

Les médicamens composés (2) sont ceux qui résultent de la réunion de deux, trois ou un plus grand nombre de médicamens simples.

---

(1) Quelques auteurs ont cru devoir également ranger parmi les médicamens simples préparés, les conserves, les vins, les vinaigres médicinaux, les sirops et même les trochisques, etc. Nous n'adoptons point cette manière de voir, car ces médicamens sont réellement composés, puisque les corps qui les forment, pris séparément, sont eux-mêmes médicamens simples: le vin, le vinaigre, le sucre, les différentes parties des plantes qui entrent dans la composition des conserves, sont autant de corps employés séparément dans l'art de guérir. Nous prendrons pour exemple la conserve de roses, qui se compose de sucre et de roses en poudre: les roses sont employées soit en poudre, soit en infusion, pour confectionner d'autres médicamens dont elles font partie. Le sucre entre dans les sirops, les tablettes, les pastilles, etc. Ces deux corps séparément ayant des propriétés qui leur sont propres, et leur réunion dans différentes circonstances pouvant donner lieu à des propriétés différentes, ils doivent alors être regardés individuellement comme des médicamens simples. Ceci prouve qu'il serait défectueux de ranger la conserve de roses dans notre première classe, puisqu'elle est le résultat de la réunion de deux corps qui y sont déjà compris. On peut faire la même application à beaucoup d'autres composés, soit magistraux, soit officinaux.

(2) C'est faute de s'être bien entendu sur la véritable signification du mot *composé*, qu'on a fait commettre jusqu'à présent des méprises qui devaient indubitablement entraîner la confusion dans les idées, et c'est en voulant remédier aux anciens inconvéniens qu'on en a présenté de nouveaux beaucoup plus grands encore. Il nous semble qu'on a trop surpassé la véritable attribution qu'il convenait de conserver au mot *composé*. La distinction du *composé galénique* et du *composé chimique*, toute inconvenante qu'elle était devenue par rapport à nos connaissances, ne laissait pas cependant que de marquer d'une manière précise la différence qui doit exister entre un corps composé et un corps combiné. En effet, on doit définir pharmaceutiquement un composé comme le mélange de deux ou plusieurs drogues simples; tandis qu'un combiné est l'union intime et réciproque de deux corps, d'où il naît un troisième, totalement différent des deux composans. Nous prévoyons déjà cette objection, que

Les médicamens composés doivent être considérés sous trois points de vue :

1°. *Comme résultat du mélange des médicamens simples ;*

Tels sont la plupart des poudres pharmaceutiques, les sirops, les conserves, les électuaires, etc. :

2°. *Comme résultat de la combinaison des médicamens simples* (voyez *Combinaison*).

Tels sont, par exemple, tous les sels, sulfures, alliages, etc. :

3°. *Comme étant formés de plusieurs substances, les unes combinées, les autres entrant comme mélanges.*

Cette dernière subdivision renferme un grand nombre de composés ; mais, afin qu'on s'en fasse une idée claire, nous citerons l'exemple suivant : Si on mêle de l'eau de menthe et de l'eau de fleurs d'oranger, ou tout autre liquide, et qu'on y

---

les électuaires, les confections, etc., mélanges aussi monstrueux qu'incompréhensibles, sont également l'union d'une infinité de drogues simples, et qu'il en résulte cependant un nouveau composé qui a des propriétés bien différentes des composans. Mais nous répondrons à cela qu'on n'a point assez médité sur les phénomènes qui s'opèrent dans ces produits; ce ne sont point les drogues qui se combinent entr'elles et qui forment ce nouvel être, ce sont leurs élémens primitifs, qui par suite d'une réaction intestine se trouvent séparés pour se combiner et former de nouveaux corps. Les composans n'existent plus, il est impossible de les séparer ou de les obtenir dans leur premier état. Ces phénomènes sont bien différens de ceux qu'on a observés dans un médicament combiné. Dans celui-ci, au contraire, résident les corps composans, et on peut facilement en démontrer l'existence par des moyens convenables; les sels, les oxides métalliques, quelques substances végétales, et une foule d'autres corps, nous en offrent des exemples bien sensibles. Ainsi, lorsque nous combinons l'acide sulfurique avec la potasse, le sulfate de potasse en est le produit, et nous pouvons constamment retrouver la potasse et l'acide sulfurique ; mais il est bien éloigné d'en être de même pour les médicamens composés proprement dits, puisque la plupart des corps qui ont servi à les former, ont conservé leurs propriétés ou éprouvé une décomposition totale ou partielle, ou si l'on veut un ébranlement destructif dans leurs élémens primitifs. C'est donc à tort que l'on a confondu le composé et le combiné; il faut, au nom de l'exactitude, en faire deux ordres bien distincts, ainsi que nous le présentons plus loin.

fasse dissoudre de la potasse, il est clair que ces trois corps ne seront pharmaceutiquement qu'à l'état de mélange; mais, si on y ajoute du vinaigre, il se combinera avec la potasse et formera un sel ou un véritable combiné, qui se trouvera alors avec deux autres corps liquides, qui ne seront avec lui qu'à l'état de mélange. Cet exemple bien médité, pourra servir pour tous les composés compris dans cette section de médicamens.

CHAPITRE III.

DE LA RÉCOLTE DES MÉDICAMENS SIMPLES, *et de leur préparation préliminaire.*

La récolte des médicamens simples nécessite, de la part du pharmacien, des connaissances profondes en histoire naturelle. Les plantes, comme les animaux, ayant des lieux particuliers que la nature a consacrés préférablement à leur naissance et à leur accroissement, le pharmacien ne peut jamais être dans une position favorable pour pouvoir faire lui-même son approvisionnement complet; il faut alors qu'il remédie à cet inconvénient par des connaissances qui le mettent à même de bien juger si les médicamens qu'il reçoit des pays lointains, sont bien ceux qu'il doit employer, et si par leurs propriétés physiques ils annoncent n'avoir point subi d'altération ni perdu de leur vertu médicinale. Cette partie de la *récolte* lui est jusqu'à un certain point étrangère, et nous renvoyons l'élève qui voudrait l'étudier aux traités d'histoire naturelle. Nous nous bornerons à parler de la *récolte indigène*, qu'il peut effectuer lui-même, et nous terminerons ce chapitre en disant un mot sur les règles générales à observer dans la préparation des matières animales d'usage en pharmacie. Cependant, avant d'entrer en matière, nous croyons indispensable de porter d'abord quelques considérations sur les différentes parties dont un végétal quelconque se compose.

§ 1er. — *Des parties d'un végétal.*

Un végétal est ordinairement formé de six parties bien distinctes : 1°. de la racine ; 2°. de la tige ; 3°. de la feuille ; 4°. de la fleur ; 5°. du fruit ; 6°. de la semence. Il faut surtout observer que la tige, suivant sa consistance et sa texture, prend des noms différens qu'il est nécessaire de connaître. Dans les herbes, comme le narcisse, le pissenlit, etc., par exemple, elle s'appelle la *hampe* ; dans le froment, les graminées, etc., où elle est creuse, entrecoupée par des nœuds qui fortifient les feuilles, elle prend le nom de *chaume* ; dans les arbustes, où elle est flexible et ligneuse, celui de *tige* proprement dite ; et dans les arbres où elle est grande, volumineuse, épaisse, celui de *tronc* ; celui-ci se recouvre toujours d'une couche corticale plus ou moins épaisse, qu'on appelle *écorce*.

Toutes ces parties exercent des fonctions différentes, particulières à chacune d'elles, et dont l'ensemble concourt à maintenir le végétal dans un état de vitalité de plus ou moins longue durée. Il importe donc au pharmacien de bien les connaître et les distinguer. Comme les végétaux ne doivent leur naissance qu'au développement des semences, nous allons donner leur description, la différence qui existe entre elles, leur classification en général, et nous indiquerons ensuite le temps le plus propre à leur récolte.

§ 2. — *Des semences ou graines.*

Les semences sont les parties reproductrices des végétaux et les dépositaires, en quelque sorte, d'une plante pareille à celle d'où elles proviennent. Les grands avantages que l'homme en retire sous le rapport alimentaire, et leur emploi fréquent dans la pharmacie, sont des raisons majeures qui doivent engager le pharmacien à les bien étudier. Elles sont toutes d'une consistance solide, d'une couleur qui leur est particulière ; il y en a de rouges, de jaunes, de noires, etc.

En général, les couleurs des semences sont moins prononcées que celles des fleurs, et le plus souvent elles sont opposées sur la même plante (1).

Les semences sont ordinairement recouvertes d'une pellicule corticale plus ou moins épaisse, qui sert à les défendre des agens extérieurs, leur grosseur est plus ou moins volumineuse, et leur pesanteur spécifique est ordinairement plus grande que celle de l'eau. Si on examine leur intérieur, on remarque quatre parties bien distinctes, savoir : 1°. l'*albumen*, 2°. le *vitellus*, 3°. les *cotylédons*, et 4°. l'*embryon*.

L'albumen se trouve dans les tégumens intérieurs et les cotylédons : ce liquide visqueux joue un grand rôle dans le développement de la semence, c'est lui qui, en devenant moins consistant, sert à la nourriture de la jeune plante, jusqu'à ce que les organes digestifs, une fois formés, lui permettent de vivre aux dépens des corps qui l'entourent.

Le vitellus diffère peu de l'albumen, et, sa nature étant presque la même, il sert aux mêmes usages. Les cotylédons constituent et renferment ce qu'on appelle *germe* ou *embryon*. Quand ce dernier se développe, il prend le nom de *plantule*, dont la grandeur est toujours proportionnée à la plante qui a fourni la semence : elle offre dans beaucoup de végétaux l'image en petit, mais fidèle, de ces derniers. La plantule se compose de la *radicule* et de la *plumule*. La première doit devenir la racine de la plante, tandis que la seconde donne naissance à la tige et à toutes les parties qui se développent avec elles.

Les progrès de la radicule sont beaucoup plus rapides que ceux de la plumule, car le premier soin de la nature est de fixer d'abord la plante à la terre qui doit la nourrir. La

---

(1) Il est très-remarquable de voir ces semences, qui sont renfermées dans les fruits, être plus colorées que celles qui sont exposées à l'air et à la lumière. Ce phénomène frappant est d'autant plus difficile à expliquer qu'il se trouve, pour ainsi dire, en contradiction avec les principes de la coloration de tous les corps de la nature.

radicule est d'une nécessité indispensable à l'existence de la plantule ; si on l'en sépare, cette dernière meurt irrévocablement. Il n'en est pas de même de la plumule, qu'on peut retrancher sans qu'elle porte aucune atteinte à la vie de la plantule ; mais alors la plante pousse sans tige, et ne vivant que par sa racine, elle représente un tronc coupé à la partie la plus inférieure et autour duquel croissent de petits rameaux.

Si ces différentes parties se rencontrent dans toutes les semences des végétaux, elles s'y trouvent encore accompagnées d'autres substances qui méritent d'être remarquées, elles constituent ce qu'on appelle leur composition chimique ; les unes, et c'est le plus grand nombre, contiennent de l'amidon, les autres du mucilage, certaines de l'huile volatile, d'autres de l'huile fixe.

C'est d'après ces différentes constitutions des semences qu'on a cherché à les classer, de manière à ce qu'on pût les envisager sous un point de vue général.

Les anciens les avaient distinguées en semences froides et chaudes, majeures et mineures. On sent combien une telle distinction, basée sur les propriétés médicinales, est incomplète et insuffisante ; mais à la vérité on s'était borné à un très-petit nombre de semences.

M. Carbonel les a divisées en cinq classes, d'après leur composition, savoir : en huileuses, farineuses, mucilagineuses, spiritueuses et communes. Cette distinction, beaucoup plus exacte que la première, ne nous a cependant pas paru exempte d'amélioration, c'est ce que nous avons tenté de faire ; et, après un mûr examen, nous nous sommes arrêtés à l'admission de trois grandes classes, qui peuvent renfermer toutes les semences connues, savoir : 1°. les *semences huileuses* ou *émulsives* comprennent toutes celles qui contiennent une huile fixe unie à de l'albumine, telles sont les amandes douces et amères, les pistaches, les semences de lin, etc. ; 2°. Les *semences huileuses aromatiques*, toutes

celles qui contiennent une huile volatile, telles sont les semences d'anis, de coriandre, de fenouil, d'angélique, etc.; 3°. Et les *semences amylacées* ou *féculantes*, celles qui contiennent de l'amidon. Presque toutes les semences qui font exception à celles comprises dans les deux classes précédentes, peuvent être confondues dans celle-ci, parce qu'elles contiennent du principe féculant, en plus ou moins grande quantité.

Pour procéder à la récolte des semences, il est plusieurs considérations à observer. Les premières se portent sur le végétal; s'il est en bonne santé, s'il a parcouru vigoureusement toutes les périodes de la végétation, et si le mauvais temps et les injures de l'air n'ont point affaibli sa vitalité, ceci influe beaucoup sur la bonne composition des semences; observer en second lieu, si la semence est saine, entière et non altérée par la piqûre des insectes. Enfin se convaincre qu'elles ne sont point germées. Ces conditions étant scrupuleusement remplies; on doit procéder à la récolte des semences, préférablement pendant un temps sec et éclairé d'un beau soleil.

Chez beaucoup de végétaux, les semences se trouvent entourées d'une substance charnue, succulente, d'un goût plus ou moins agréable, qu'on appelle *fruit*. C'est l'ovaire fécondé, qui a survécu aux autres organes de la fleur. On y distingue le péricarpe et la graine ou semence. Il porte différens noms suivant sa nature, et on les divise en capsule, saucara, utricule, follicule, silique, gousse, pomme, baie, cône, noix, lesquels sont autant d'enveloppes des semences, et dont l'usage en pharmacie est plus ou moins fréquent.

Parmi les fruits, les uns sont sucrés, d'autres acides, quelques-uns sont presqu'insipides; dans tous les cas, on doit les cueillir dans leur état le plus prochain de maturité, ou quelquefois même beaucoup avant, d'après les prescriptions des médecins et l'usage auquel on les destine. C'est ainsi qu'on prendra la pomme bien mûre, si l'on veut faire

avec ce fruit le sirop de ce nom; et qu'on la cueillera encore verte, si on veut en extraire l'acide particulier qu'elle contient et qu'on nomme *acide malique*.

Il est certains fruits que le pharmacien ne récolte point, et qu'il trouve tout préparés dans le commerce, ce sont les prunes, les figues, les raisins, etc.

§ 3. — *Des racines.*

Les racines sont justement considérées comme des organes souterrains qui nourrissent les plantes, ils en sont aussi les plus durables. Les feuilles et les tiges tombent et se renouvellent selon les saisons; elles meurent ou suspendent leur action vitale, mais le principe de vie qui les animait, se concentrant dans les racines, y détermine pendant l'hiver un accroissement non interrompu, et suffisant à l'entretien de leur mouvement organique. Les racines sont les bases les plus importantes de la nutrition: l'eau et les autres alimens des plantes, absorbés par leurs bouches aspirantes, sont portés dans toutes les parties du végétal par un mécanisme encore inconnu; aussi le plus petit dérangement dans leurs fonctions, les moindres privations qu'elles éprouvent, se font-ils bientôt sentir dans toute la plante. Celle-ci ne recevant plus dans un état d'élaboration aussi parfait, tous les sucs nourriciers propres à son existence et à son accroissement, éprouve une altération si sensible, qu'on la voit tomber en langueur et dépérir peu à peu.

La durée des racines varie, suivant la nature de la plante; on les a distinguées sous ce rapport en *annuelles*, qui périssent dans l'année; *bisannuelles*, qui durent deux ans; et en *pérennes* ou *vivaces*, qui repoussent pendant plusieurs années.

Les botanistes ne se sont point tenus à cette classification vague et qu'ils ont reconnue insuffisante, car des plantes sont annuelles dans un pays et deviennent bisannuelles dans un autre; ils en ont établi une différente, basée sur les propriétés physiques des racines; et, sous ce rapport, ils ont dis-

tingué celles-ci en trois espèces, savoir : les racines *fibreuses*, qui ne se composent que de filamens; les *tubéreuses*, ou celles qui sont charnues, telles sont les orchis; la pomme-de-terre, etc.; enfin les *bulbeuses*, qui sont formées de bulbes plus ou moins épais appliqués les uns contre les autres, tels sont les ognons, etc. Cette distinction est la plus généralement adoptée et suivie.

On les a encore rangées d'après leur nature en quatre genres :

Les racines *ligneuses aromatiques* ;

Les racines *ligneuses inodores*;

Les racines *mucilagineuses* ou *pulpeuses* ;

Et les racines *succulentes*.

Anciennement on les distinguait encore d'une autre manière, mais cette distinction était basée sur leurs propriétés médicinales ; c'est ainsi qu'on disait les racines *apéritives*, *majeures* et *mineures*, les *astringentes*, etc.

L'usage auquel on destine les racines doit déterminer quel est le mode qu'on suivra pour leur récolte; car il n'est pas indifférent de les cueillir à tel ou tel âge de la plante : dans tous les cas il faut les choisir autant que possible dans le moment où elles jouissent de toutes leurs propriétés, et où elles contiennent une plus grande quantité de sucs. A moins d'urgence, les racines doivent être récoltées en automne, c'est dans ce moment que les plantes sont parvenues à leur dernière période de végétation, et où la racine, négligeant pour ainsi dire la plante, a concentré dans ses cellules une quantité de sucs d'autant plus précieux et actifs, qu'ils sont mieux élaborés et plus parfaits : aussi a-t-on remarqué, par la pratique, que sous un poids donné, les mêmes racines prises au printemps ou en automne, donnaient dans cette dernière saison une bien plus grande quantité de principes. Cependant cette règle n'est point sans exception, et des cas pressans peuvent nécessiter quelquefois la récolte d'une racine dans un temps qui lui est peut-être le moins favorable.

Il existe encore parmi les plantes vivaces des racines qu'on peut récolter sans inconvénient dans l'hiver, elles sont cependant en petit nombre, et l'on doit, si l'on peut, s'éviter de le faire. Telles sont à peu près les règles générales à suivre pour la récolte des racines. Comme il peut arriver souvent qu'une nécessité imprévue force à y déroger, c'est au pharmacien instruit à y remédier le mieux possible, ou à tâcher d'y suppléer par les ressources que ses connaissances peuvent lui fournir.

§ 4. — *Des bois et des écorces.*

La plupart des bois qui sont usités en pharmacie, nous viennent de l'étranger. Il en est cependant quelques-uns qu'on récolte ordinairement dans nos pays. Les précautions à prendre pour les ramasser ne sont pas aussi minutieuses que celles requises pour les autres parties du végétal. On doit les cueillir dans le milieu de l'hiver, les dépouiller de leur couche corticale, et bien remarquer qu'ils soient sains. On doit préférablement choisir les bois d'un moyen âge, c'est-à-dire, ceux qui sans être trop vieux ne soient pas non plus trop jeunes.

Les écorces ne doivent être recueillies que sur les jeunes branches; elles sont *externes* ou *internes*, *premières* ou *secondes*. L'écorce interne est celle qui touche immédiatement le bois, et la couche qui recouvre à son tour celle-ci s'appelle, première écorce ou externe; cette dernière est ordinairement négligée, parce qu'on a reconnu par l'expérience qu'elle jouissait de moins de vertus, aussi la rejette-t-on et ne récolte-t-on que l'écorce interne ou seconde. Les auteurs ne sont point d'accord sur le temps le plus propre à la collection des écorces. Les uns la recommandent au temps où la sève n'est point encore en mouvement, les autres regardent, au contraire, comme le temps le plus favorable, le moment ou la sève abonde dans le végétal : nous croyons cette dernière opinion mieux fondée que la première, car

l'écorce recueillie en pleine végétation doit jouir à un plus haut degré de toutes ses propriétés, puisqu'elle retient par la dessiccation tous les principes fixes dont elle se nourrissait pendant la végétation. C'est aussi l'époque regardée généralement comme la plus convenable à ce genre de collections, et elle est également préférée, tant, dans nos pays, que chez l'étranger.

§ 5. — *Des feuilles.*

Les feuilles, en raison de leur belle couleur verte, et des différentes nuances qu'elles présentent à l'observateur, peuvent être regardées comme le plus riche ornement de la nature; elles sont les organes de la respiration des végétaux. Les fonctions qu'elles remplissent, les avantages qu'on en retire, et les services qu'elles rendent, sont autant de raisons pour que le pharmacien connaisse parfaitement leur forme, leur structure, leur composition et leur durée; ce qui le conduit à leur mode de collection et de dessiccation.

La grandeur des feuilles varie considérablement d'après les espèces de végétaux qui les produisent : tous n'en sont même pas pourvus, tels sont les champignons, les conferves, quelques joncs, etc. C'est ordinairement en automne qu'elles tombent, après avoir subi différens changemens, tant dans leur couleur que dans leurs propriétés. Il importe donc de bien savoir choisir le moment où elles sont en pleine végétation pour en faire la collection; l'époque la plus favorable est celle où les boutons des fleurs commencent à se développer, alors la feuille est dans son plus haut degré d'accroissement, de force et de vigueur. Ainsi que nous l'avons déjà observé pour les semences, la première attention doit se porter sur le temps, s'il est beau, serein et sec; la seconde, si la feuille n'est pas piquée par les insectes, et si elle est dépourvue de toute impureté terreuse.

§ 6. — *Des fleurs.*

La fleur est l'ensemble des parties qui constituent le lit nuptial de la plante, elle est le véritable berceau de la graine. La récolte des fleurs présente trop d'applications à leur composition physique, pour qu'il soit superflu de dire également un mot de celle-ci. On distingue ordinairement dans une fleur : 1°. le *péduncule* qui la supporte ; 2°. le *réceptacle*, extrémité du péduncule sur lequel repose la fleur ; 3°. le *calice*, espèce de feuilles qui recouvre la partie inférieure de la fleur, comme pour lui servir de rideaux, toutes les fleurs n'en sont pas pourvues, et alors c'est la corolle qui en tient lieu; 4°. la *corolle*, assemblage de petites feuilles colorées qui constitue la fleur proprement dite. C'est elle qui préside aux noces de la plante, elle diffère en cela du calice qui en protége les résultats.

5°. Les *pétales*, ou parties accessoires de la génération, dont l'ensemble constitue la corolle : on y distingue la *lame* ou pétale proprement dit, et l'*onglet*, partie par laquelle le pétale est attaché au calice. Les *nectaires* sont des espèces de réservoirs qui renferment le principe doux et sucré de la plante. Ils n'existent pas dans toutes les fleurs.

6°. Les *étamines* ou parties mâles de la génération. Dans celles-ci on remarque les *anthères* ou organes de la fructification, et le *pollen* ou poussière fécondante, véritable sperme végétal qui recouvre les anthères.

7°. Les *pistils* ou parties femelles de la génération des plantes. Ceux-ci se composent à leur tour de l'*ovaire*, ou partie la plus inférieure du pistil qui renferme les semences, des *stigmates* ou partie supérieure destinée à recevoir la poussière fécondante, et du *style*, espèce de filet creux destiné à transmettre le pollen dans l'ovaire.

Il est d'autant plus nécessaire au pharmacien de savoir distinguer les différentes parties des fleurs, que chacune d'elles est souvent employée séparément dans l'art de gué-

rir, et qu'il faut quelquefois en séparer une ou plusieurs pour protéger ou faciliter la conservation des autres, soit à cause de leurs propriétés ou par rapport à leur inertie.

L'époque à laquelle on récolte les fleurs n'est point indifférente; leurs propriétés changent très-souvent avec leur âge, et chaque période de végétation leur fait acquérir une vertu médicinale souvent opposée à celle du précédent. Les roses rouges, par exemple, prises en bouton, sont styptiques, et prises à leur entier épanouissement, elles sont purgatives. Mais cette exception, jointe à plusieurs autres semblables, ne sont point capables de faire dévier à la règle généralement admise, que les fleurs doivent être récoltées avant leur entier épanouissement, ou lorsque les boutons ont déjà éprouvé un grand commencement de développement. Alors l'arôme ne s'est point encore échappé, elles le renferment, pour ainsi dire, dans un état de condensation, et elles en restent toujours imprégnées d'une plus grande quantité après la dessiccation.

Le calice étant, dans la plupart des fleurs, la source du principe aromatique, il faut avoir soin de les cueillir avec lui, telles sont toutes les labiées, comme le thym, le romarin, la lavande, etc. Si on se contentait de recueillir seulement les pétales des fleurs de ces plantes, on n'obtiendrait que des parties très-peu pourvues du principe odorant, lequel s'échapperait pour la plus grande partie pendant la dessiccation; mais cette règle n'est pas sans exception, les fleurs de violettes, par exemple, la pivoine, toutes les caryophillées, les fleurs de buglosse, de bourrache, etc., doivent être séparées de leurs calices.

Il est encore des fleurs dont le principe odorant n'existe ni dans le calice dont elles sont privées, ni dans les pétales, telles sont les liliacées; l'arôme prend sa source dans le pollen des étamines, ainsi que l'illustre B. de Jussieu l'avait observé; mais le principe aromatique est si fugace, que malgré toutes les précautions il se dissipe en totalité pen-

dant la dessiccation. Quoi qu'il en soit, ces fleurs doivent être recueillies après leur épanouissement.

§ 7. — *Remarques particulières sur la récolte des plantes.*

Il serait difficile d'appliquer généralement à toutes les plantes les principes que nous venons d'énoncer pour la collection des diverses parties qui les composent ; il y en a dont la texture et la petitesse s'y opposent, en même temps que l'analogie des propriétés de leurs organes permet qu'on les ramasse dans leur entier, c'est-à-dire, avec les racines, les feuilles et les fleurs. Cette classe de plantes comprend toutes les herbacées. Les aromatiques, telles que la lavande, l'hysope, la sauge, le thym, etc., peuvent être cueillies avec leurs racines et vers la fin de la floraison ; celles qui sont douées d'un principe volatil et subtil, tels que le cochléaria, la berle, le cresson, le beccabunga, dans le moment où les fleurs s'épanouissent ; les herbes qui ne sont point sensiblement odorantes, comme la pulmonaire, la scabieuse, la scolopendre, etc., pendant leur floraison. En général, la plupart de ces plantes doivent être cueillies dans la plus grande vigueur de l'âge, et au moment où elles ont reçu leur plus haut degré d'accroissement.

§ 8. — *De l'élection des substances animales.*

Les anciens employaient jadis avec beaucoup de confiance les substances animales dans le traitement des maladies. Le nombre de ces médicamens s'était accru au point qu'il était encore très-grand il y a quelques années. Mais des observations mieux faites et mieux suivies ayant prouvé que les propriétés qu'on leur accordait tenaient plus à l'illusion qu'à la réalité, elles sont aujourd'hui beaucoup moins employées : telles sont les grenouilles, les vers, les crapauds, les foies de renard, les ongles d'élan, les petits chiens, l'album græcum, la tortue, les fourmis, les frais de grenouilles, les

perles, le kermès, les graisses d'ours, de blaireau, etc., etc., le crâne humain, les momies, l'ivoire, le bézoard oriental, les larmes de cerf, etc.

Nous n'en avons plus qu'un très-petit nombre, qu'il est facile d'étudier et de bien faire connaître; cependant il n'en est pas moins nécessaire d'avoir des notions sur celles usitées autrefois.

Les substances animales doivent être choisies sur des êtres sains et jouissant d'une bonne santé. Il serait à craindre, dans le cas contraire, d'obtenir des médicamens privés des propriétés qui leur sont propres, ou qui, jouissant de vertus différentes, donneraient des résultats autres que ceux qu'on aurait droit d'en attendre. (Voyez la deuxième division de cet ouvrage, pour la description de chacun des articles qui concerne les substances animales.)

CHAPITRE IV (1).

§ 1er. — *De la conservation des médicamens simples.*

Après avoir défini ce qu'on entend par médicamens simples, établi la différence qui existe entre eux, et fait connaître les lois qu'on doit observer pour les recueillir; les modes de conservation s'offrent naturellement à l'idée

---

(1) Avant de traiter de la conservation des médicamens, il eût été sans doute indispensable de parler des différens corps qui en sont les principaux agens, ainsi que de ceux qui y jouent les plus grands rôles, tels que la lumière, le calorique, l'air atmosphérique, l'eau, etc.; mais, en agissant ainsi, nous nous serions beaucoup écartés du plan que nous nous sommes tracé, et il eût fallu, pour traiter convenablement ces chapitres importans, entrer dans des théories au-dessus de la portée d'un élève qui débute dans l'art pharmaceutique; nous avons cru au contraire qu'en les lui laissant ignorer, il pourrait mieux juger de l'importance de la cause par celle des effets, et qu'alors le désir de la connaître lui venant naturellement, il serait mieux disposé à l'apprecier et à la comprendre lorsque nous en traiterions.

du praticien ; nous allons donc les faire connaître successivement ; nous traiterons d'abord de ceux relatifs aux végétaux, ils sont les plus importans, puisqu'ils s'appliquent à un plus grand nombre de corps, et nous terminerons ce chapitre en donnant une idée générale des moyens employés pour la conservation des animaux.

On entend par la conservation, les moyens à l'aide desquels on parvient à retenir plus ou moins long-temps, dans un corps simple ou composé, les propriétés médicinales qui le caractérisent.

C'est en voulant atteindre à ce but si important, que le pharmacien fait voir combien son art est fécond en ressources de toute espèce, et c'est en les appliquant avec méthode qu'il prouve les profondes connaissances qu'il doit posséder.

Les modes de conservation varient à l'infini, suivant la nature du corps qu'on y soumet. Cependant on peut les rapprocher et les diviser en deux classes générales. La première classe comprend les moyens conservateurs susceptibles d'être appliqués à tous les médicamens simples, c'est-à-dire, à tous les corps naturels; et les modes de conservation des différens produits qui naissent soit du mélange, soit de la combinaison de ces derniers, constituent la deuxième classe : cette seconde partie de la conservation comprenant toutes les préparations pharmaceutiques dites officinales, ne peut être décrite séparément. Elle doit se diviser en autant de parties qu'il existe de composés en ce genre, et elle doit se rattacher en particulier à chaque médicament composé. Nous renvoyons donc à chacun de ces articles pour en acquérir la connaissance.

Il n'en est point de même des corps naturels, leurs modes de conservation sont soumis à des règles invariables, et c'est en les pratiquant dans toute leur perfection, et surtout en les raisonnant bien, que le pharmacien peut acquérir des données précises et presque certaines sur les procédés qu'il emploiera pour conserver sains et intacts les mélanges et les

combinaisons où il fera entrer ces corps comme partie constituante.

On peut conserver les végétaux et leurs produits par deux moyens distincts : 1°. dans leur état naturel ; 2°. et par la dessiccation.

§ 2. —*De la conservation des végétaux dans leur état naturel.*

Ce mode de conservation s'applique particulièrement aux fruits et aux semences, parce que l'humidité qu'ils contiennent s'y trouve dans une circonstance telle qu'elle ne peut altérer leur nature. Cependant on peut encore ranger dans cette classe certaines racines ; c'est ainsi que les racines de betteraves se conservent très-bien pendant plusieurs mois, sans qu'elles soient sensiblement altérées, malgré l'abondance de leur suc qui pourrait les détériorer et les détruire. On les met en tas, que l'on conserve dans des caves ou lieux souterrains privés de toute communication avec l'air et la lumière.

La racine de raifort, quoique d'une nature différente, doit être conservée en terre ; sans cette précaution elle perdrait sa principale propriété, qui réside dans son principe odorant. Il en est de même des navets, des raves, des pommes-de-terre qui, quoique privés du principe volatil, exigent cette précaution indispensable à leur bonne conservation.

Ces dispositions importantes pour la conservation de certains corps naturels, deviennent purement gratuites à l'égard de plusieurs autres. Les fruits à péricarpes charnus, tels que les poires, les pommes, les pêches, les abricots, les coings, etc., peuvent se conserver d'une année à l'autre, lorsqu'on a le soin de les renfermer dans un endroit sec, à l'abri des injures de l'air, et dans une température constante de 10 degrés de Réaumur : les fruits à siliques dans un endroit sec et à 5 degrés. Cette précaution s'applique particulière-

ment à la casse en bâton : la plupart des autres fruits se conservent très-bien dans les greniers, à la température ordinaire. Les oranges, les citrons, etc., peuvent être gardés pendant une année, par les moyens que nous venons d'énoncer pour les poires, les pommes, etc. En général, la plupart des fruits, sans en excepter ceux à baies et à robes, peuvent se conserver frais dans leur état naturel, lorsqu'ils sont plongés dans un air sec, exposés à une certaine distance du sol, et à une température toujours constante. Mais le terme de leur durée ne doit jamais excéder une année, et on doit, autant que possible, les cueillir un peu avant leur maturité.

C'est par la surveillance exacte et l'attention minutieuse qu'il apporte dans la pratique et l'administration de ces moyens conservateurs, que le pharmacien se soustrait à l'obligation de faire agir d'autres corps sur ceux dont il veut protéger la durée. L'alcohol aqueux, le vinaigre, le sucre, le sel marin (*Hydrochlorate de sodium*), sont des condimens qui ont été proposés pour garer certains produits végétaux de leur destruction ; mais il est bien difficile de croire qu'après avoir été soumis à l'action de ces moyens pendant un temps plus ou moins long, ces corps n'aient point perdu quelques-uns de leurs principes, ou acquis d'autres propriétés. Aussi, de ces divers moyens conservateurs, devenus la propriété des liquoristes, confiseurs, etc., et qui sont exclus aujourd'hui des préparations pharmaceutiques, n'a-t-on conservé que celui pratiqué par l'intermède du sucre.

Les parties des plantes qu'on y soumet, deviennent le résultat d'une véritable opération pharmaceutique. La plupart de ces produits constituent la classe des *conserves*. (*V.* ce mot.)

§ 3. — *De la Dessiccation.*

La dessiccation est une opération à l'aide de laquelle on prive un végétal de l'humidité qui nuirait à sa conservation.

Pour être parvenu convenablement à ce but, il faut, autant que possible, que le végétal ou la partie qu'on a soumise à la

dessiccation n'ait point perdu sa couleur ni son odeur. Le calorique, la lumière et l'air étant les trois principaux agens qui coopèrent à la dessiccation, le pharmacien doit donc diriger leur action toujours à l'avantage du corps qu'il soumet à leur influence. Il y parvient en consultant la texture, la couleur et l'odeur des corps qu'il veut dessécher.

En général, plus la dessiccation est prompte, plus les produits sont efficaces. Cependant la dessiccation fait quelquefois plus que d'enlever aux plantes leur humidité superflue; le rapprochement qu'elle opère dans leurs parties, détermine chez certains végétaux la destruction de quelque partie, ou la formation de nouveaux êtres qui n'existaient pas auparavant. C'est ainsi que l'ognon de scille récent contient un suc âcre et corrosif, et qu'on en cherche en vain des traces quand il a été desséché; que la coriandre est sans odeur, et qu'elle en acquiert une bien marquée après la dessiccation; que l'ortie sur pied fait éprouver, lorsqu'on la touche, une douleur suivie d'une inflammation, etc.

Les semences sont les parties du végétal qui exigent le moins de précautions pour être desséchées. Les semences de la première classe, telles que celles de moutarde, de carvi, de fénugrec, de pavots, d'œillets; les amandes, les pistaches, doivent être exposées à l'ardeur d'un beau soleil, pendant quelques jours, et conservées dans un endroit sec, soit dans des boîtes ou dans des sacs de toile.

Les aromatiques demandent plus de soin en raison de leur principe odorant. On doit les faire dessécher en les étendant sur des toiles pendant un temps chaud et serein, mais à l'abri de l'ardeur du soleil; on doit les conserver dans des vases de verre ou dans des boîtes vernissées, pour éviter, autant que possible, le contact de l'air.

Les semences amylacées, telles que le blé, l'orge, etc., n'exigent que d'être étendues à l'air, pendant l'ardeur du soleil, et conservées ensuite dans des greniers bien secs, où on aura soin de les remuer souvent avec des pelles de bois.

En général, les semences demandent à être criblées souvent, pour être débarrassées des insectes qui les attaquent, et de celles qui pourraient s'être détériorées. Leur durée ne va jamais au-delà de deux ans pour les semences émulsives, de trois et de quatre pour les aromatiques, et elle peut se prolonger jusqu'à des siècles pour les semences farineuses ou amylacées. On rapporte que des grains de blé qui avaient été retirés de l'herbier de Tournefort, avaient encore levé au bout de cinquante ans.

Les racines, après avoir été cueillies et séparées de toutes les substances terreuses qui les accompagnent, doivent être desséchées promptement et à des températures diverses suivant leur dureté, leur grosseur, et la quantité d'eau plus ou moins grande qu'elles contiennent.

Les racines fibreuses demandent à être exposées à une température de 25 à 30 degrés pour celles qui sont très-aqueuses, telles que la guimauve, la bardane, la patience, le calamus aromaticus, etc. Celles qui le sont moins, telles que celles d'asperges, de dentelaire, de violettes, de petit-houx, se dessèchent parfaitement à une chaleur de 12 à 15 degrés. Il faut avoir soin de renouveler souvent les surfaces en les remuant, afin que la dessiccation s'opère graduellement et également partout. Dans le pays où on récolte la rhubarbe, on ramasse cette racine, on la traverse d'une corde mince, et on la suspend en collier au cou des vaches et des bestiaux que l'on conduit paître dans les champs. La chaleur de l'animal, celle de l'air, le renouvellement souvent répété des surfaces, occasionent leur dessiccation parfaite.

Les racines tubéreuses, étant plus denses, plus compactes, et beaucoup plus volumineuses que les précédentes, exigent un mode de préparation préliminaire qu'il est indispensable d'observer. Les racines de nénuphar, d'orchis, d'arum, etc., sont de ce nombre; on les coupe par tranches minces, on les traverse d'un fil, et on en forme des chapelets qu'on suspend dans une étuve élevée à 30 degrés de température.

Les raves, les navets, les pommes-de-terre, qui sont du nombre de ces racines, quoique très-volumineuses, n'ont pas besoin de subir la préparation préliminaire des précédentes : on peut les conserver d'une année à l'autre, mais à l'abri du contact de l'air et de la lumière.

Les racines bulbeuses n'offrent pas moins de difficultés et de précautions pour leur dessiccation. Elle est d'autant plus longue que chacun des bulbes qui constituent ces racines, sont recouverts extérieurement d'une pellicule unie et presque imperméable à l'humidité. On supplée à cet inconvénient en faisant des incisions à l'aide d'un instrument tranchant; on facilite par là la sortie de l'humidité. En vain on chercherait à dessécher les scilles et les ognons de toute espèce, même en les exposant à un degré de chaleur assez fort, si on ne prenait les précautions que nous venons d'indiquer. Le service que Démachy a rendu à l'art pharmaceutique en nous faisant connaître ce procédé, est plus important qu'on ne pense, et il ne concourt pas moins à la reconnaissance que ce savant s'est si justement acquise par ses nombreux travaux. En général, les racines doivent être conservées dans des endroits secs et à l'abri des insectes : leur durée varie suivant la nature de la plante qui les a fournies. Les indigènes doivent être renouvelées tous les ans ; les exotiques peuvent se conserver plusieurs années sans perdre de leurs propriétés.

Les bois et les écorces ne demandent point d'apprêt préliminaire pour leur dessiccation: il suffit de les exposer à une température de 20 à 25 degrés, soit dans une étuve ou aux rayons solaires du midi.

Les feuilles sont d'une texture plus ou moins épaisse ; les unes sont mucilagineuses : on doit les exposer dans une étuve à 20 ou 25 degrés de température. Telles sont celles de mauve, de guimauve, de bouillon-blanc, la bourrache, la chicorée, etc.

Les autres sont peu humides : telles sont celles du laurier, de la saponaire, de la scolopendre, de la digitale, de l'oran-

ger, etc.; il suffit, pour les sécher, de les exposer à l'ombre d'un beau soleil, en les étendant sur des toiles, dans des endroits où l'air circule librement. A l'aide de ces précautions, les feuilles conservent leurs vertus, leur belle couleur verte, tandis que dans le cas contraire, elles noircissent, se détériorent, et acquièrent le plus souvent une odeur désagréable.

La dessiccation des fleurs demande en général plus de soins: on doit, autant que possible, leur conserver leur couleur et leur odeur. Malgré les précautions que l'on prend, il est certaines fleurs dont on conserve bien la couleur, mais qui perdent en totalité l'odeur agréable qu'elles avaient à l'état récent. Telles sont les fleurs de violettes, de roses pâles, de jasmin, etc. D'autres, au contraire, gardent leur odeur, ou plutôt l'acquièrent pendant la dessiccation, tandis qu'elles éprouvent une variation marquée dans leur couleur: les fleurs de mauve, par exemple, sont d'un rouge rosé étant récentes, tandis que, lorsqu'elles sont desséchées, elles deviennent d'un bleu magnifique. Il est certaines fleurs dont la couleur est si peu tenace, qu'elles la perdraient entièrement à la dessiccation, si on n'avait soin, avant de les soumettre à cette opération, de les envelopper d'un papier qui les mette à l'abri du contact direct de la lumière: la petite centaurée en offre un exemple. Les fleurs qui contiennent beaucoup d'eau de végétation, telles que celles du bouillon-blanc, de pêcher, de coquelicot, de l'œillet rouge, doivent être desséchées promptement à l'ardeur d'un beau soleil. Le même mode peut s'appliquer aux fleurs de sureau, de mélilot, de buglosse, d'ortie, de muguet, de camomille, de matricaire, etc. C'est d'ailleurs au pharmacien instruit à juger, par la nature de la fleur qu'il récolte, quel degré de chaleur peut être nécessaire à la dessiccation.

La plupart des fleurs doivent être renouvelées tous les ans. Les fleurs de sureau, de camomille, de roses rouges, et quelques autres, peuvent cependant faire exception à cette règle.

Le pharmacien doit savoir apprécier, dans tous les cas, si celles qu'il emploie, quelque vieilles qu'elles puissent être, ne sont pas détériorées ou altérées par les insectes et par les injures de l'air ; si enfin elles jouissent des propriétés que la nature leur a assignées, et qu'il a lui-même constatées lors de leur récolte.

Ainsi que nous l'avons dit au paragraphe septième du chapitre trois de cet ouvrage, il existe une grande quantité de plantes herbacées, qui, en raison de leur petitesse et de l'analogie des propriétés de toutes leurs parties, telles que la fumeterre, le thym, la pariétaire, le mille-pertuis, etc., sont recueillies tout entières. Leur mode de dessiccation est généralement le même. Il suffit de les réunir en petits bouquets que l'on lie avec une ficelle, et que l'on suspend par guirlandes dans des endroits très-aérés, dont la température est à 15 ou 20 degrés. Elles peuvent toutes se conserver un an et même davantage, sans perdre leurs vertus. Chez quelques-unes de ces plantes, on recueille seulement les extrémités fleuries des tiges, accompagnées des feuilles qui les entourent : c'est ce qu'on appelle *sommités*.

CHAPITRE V.

§ 1er. — *De la conservation des médicamens simples tirés des animaux.*

La conservation des substances animales se divise en deux modes bien distincts, comme pour les végétaux : le premier consiste à les conserver dans leur état naturel; et le second par l'intermède de la dessiccation. On a proposé plusieurs autres moyens conservateurs, tels que l'alcohol, les solutions d'alun et de perchlorure de mercure, le muriate de soude et les embaumemens. Les animaux, ou leurs différentes parties, mis

en contact avec ces agens, se conservent bien à la vérité, mais ils subissent des modifications qui changent ou dénaturent leurs propriétés. Le pharmacien doit les regarder comme purement inutiles pour son art, et ils ne doivent point être rangés parmi les différens modes de conservation propres à ce qu'on appelle *Médicamens simples animaux.*

Le nombre des substances que l'on extrait des animaux, et qu'il est possible de conserver dans l'état naturel, est extrêmement borné. On peut placer en première ligne, l'axonge, le suif, le blanc de baleine, appelé nouvellement cétine par M. Chevreuil, l'éponge, le corail, l'huile de poisson, le beurre, le lait, les os, les œufs, les pierres d'écrevisse, l'ambre gris, etc. Après les avoir débarrassés de toute substance étrangère, on les conserve très-bien et sans altération lorsqu'on a le soin de les priver, autant que possible, du contact de l'air et de la lumière. La température n'est pas non plus indifférente, surtout à l'égard des graisses qui pourraient devenir molles et absorber de l'air, qui accélérerait leur rancidité. Il faut donc les tenir à la cave, et encore ne peuvent-elles y rester deux mois sans donner des marques sensibles d'altération.

L'éponge doit être mise à l'abri de l'humidité, puisqu'elle l'absorbe avec avidité.

Les œufs sont renfermés dans une coquille *phosphato-calcaire* extrêmement poreuse, et à travers laquelle l'air a un accès facile. Leur altération ne tarderait pas à se manifester, si on n'avait soin d'y suppléer, soit en les tenant couverts de cendres, ou en appliquant sur leurs surfaces une couche très-mince de vernis résineux. Il en est de même du lait : en le privant du contact de l'air, et en le tenant dans des endroits frais, on est parvenu à en conserver pendant une année entière, sans qu'il ait perdu le goût agréable qui lui est propre (1).

(1) M. Gay-Lussac a conservé du lait pendant plusieurs mois, en le faisant légèrement chauffer chaque jour.

Les coraux, les pierres d'écrevisses, le blanc de baleine, n'ont besoin que d'être conservés, soit dans des boîtes ou dans des bocaux de verre, ils se conservent long-temps avec toutes leurs propriétés.

La dessiccation s'applique à un certain nombre de substances animales. Les unes, telles que le castoréum, la civette, le musc, la cochenille, l'icthyocolle, nous sont envoyées par l'étranger toutes préparées et desséchées convenablement. Les autres, telles que les cantharides, les cloportes, la gélatine, etc., doivent subir des préparations qui leur sont particulières, avant d'être soumises à la dessiccation. On suffoque les cantharides avec du vinaigre liquide ou en vapeur, on lave les cloportes dans du vin blanc ; et on étend ensuite ces insectes sur des tamis que l'on porte à l'étuve, ou que l'on expose préférablement à l'action d'un brillant soleil.

La gélatine, extraite des animaux ou de leurs parties, passerait bien vite à la putréfaction, si on n'y remédiait en lui enlevant l'eau qui divise ses parties. Après l'avoir bien séparée de ses impuretés, on la fait évaporer jusqu'à siccité, soit dans des moules que l'on expose à une forte chaleur d'étuve, ou bien dans une bassine quelconque, en ayant soin cependant de graduer le feu de peur de la brûler. La gélatine ainsi desséchée se conserve très-long-temps sans s'altérer, et il est toujours facile de la ramener à son premier état en lui restituant l'eau qu'elle a perdue. C'est sur cette propriété importante de la gélatine, qu'est fondé l'art de la fabrication des colles et des tablettes à bouillons.

CHAPITRE VI.

DE L'ANALYSE ET DE LA SYNTHÈSE.

L'analyse et la synthèse sont deux opérations générales qui embrassent dans leur étendue tout ce qui concerne l'art pratique du pharmacien. Tout ce qu'il fait a un rapport plus ou moins direct avec l'une ou l'autre de ces deux bases de la science ; et d'après l'accord plus ou moins parfait qui existe entre elles, il mesure l'exactitude des résultats qu'il obtient. Il importe donc de traiter ces deux sujets importans avant de passer aux opérations pharmaceuto-chimiques, et nous ferons connaître précédemment à celles-ci les lois et les principaux agens auxquels se rapportent tous les phénomènes que le pharmacien observe dans l'exercice de son art.

§ 1er. — *De l'analyse.*

L'analyse est l'art à l'aide duquel on sépare les principes constituans ou primitifs des corps dont on veut connaître la nature ou la composition. Le but de l'analyse est constamment le même, mais on lui applique différens noms, suivant les corps que l'on veut extraire.

Fourcroy a distingué quatre genres d'analyse, savoir : l'analyse immédiate ou prochaine, l'analyse médiate ou éloignée, et l'analyse simple ou vraie, l'analyse compliquée ou fausse.

1°. *L'analyse immédiate* ou *prochaine*, s'exerce sur les corps composés dont on peut séparer quelques-unes de leurs parties, sans changer leur nature, ou telles qu'elles y existent ; c'est ainsi qu'on extrait des citrons, le suc acide, la pulpe, l'huile volatile, etc.; des plantes herbacées, le suc ; des troncs d'arbres et arbustes, la sève qui y circule; et que

de cette dernière on retire de la gomme, du sucre, différens sels, etc.

2°. L'analyse médiate, au contraire, s'étend beaucoup plus loin. Elle remonte jusqu'aux élémens primitifs de chacune des parties que nous venons de citer. Elle est, dans l'état actuel de nos connaissances, le *nec plus ultrà* de l'analyse. Les huiles volatiles, les sucs aqueux, les sels, les acides, le sucre, la gomme, enfin tous les produits qu'on retire immédiatement des végétaux et des animaux, quoique simples en raison de la pureté qu'on leur aura donnée en les séparant de toutes substances étrangères, sont bien éloignés de l'être aux yeux du chimiste, par des procédés dont on acquierra une idée par la suite. Il parvient à détruire ces corps et à les ramener aux principes élémentaires dont la nature s'était servie pour les former. C'est ce mode d'action qu'on appelle analyse médiate ou éloignée.

3°. L'analyse simple ou vraie est celle à l'aide de laquelle on obtient des produits sans altération, et tels qu'ils existaient dans le composé. Tels sont les oxides de mercure rouge, de manganèse, d'or, etc., qui, exposés à l'action du feu, donnent leur oxigène d'une part, et les métaux revivifiés de l'autre.

4°. L'analyse compliquée ou fausse, ne donne au contraire que des produits d'accident, et qui n'existaient pas dans le composé, ils se sont formés au moment même où l'on opère. La décomposition des matières végétales et animales par l'intermède du feu, celle de la poudre à canon, du nitrate d'ammoniaque, des oxides fulminans, etc., en offrent des exemples. (1)

---

(1) D'après les définitions que nous venons de donner des quatre genres d'analyse, on aperçoit facilement qu'ils peuvent être réunis en deux bien distincts, qui sont le premier et le second. En effet, l'analyse simple ou vraie nous donne bien les principes purs et isolés d'un corps composé. Mais cette raison était-elle suffisante pour la distinguer exclusivement et en faire un genre particulier ? L'analyse médiate ou éloignée donne

§ 2. — *Des modes d'analyses.*

Les procédés et les différens corps que l'on emploie pour parvenir à la découverte et à l'isolement des principes constituans et intégrans d'une substance quelconque, constituent ce qu'on appelle *mode d'analyse.*

Il peut s'opérer de trois manières; 1°. mécaniquement ou à l'aide des instrumens; 2°. par l'intermède des réactifs; 3°. et par l'action du calorique.

---

les mêmes résultats, à la vérité d'une manière moins précise, par rapport aux quantités proportionnelles; mais on ne peut disconvenir qu'ils ne soient aussi certains eu égard à la nature des produits. Si tous les principes du corps composé que l'on soumet à ce genre d'analyse, ne sont pas toujours séparés entièrement et isolément pour nous, au moins le sont-ils pour lui-même. Le même but existe donc pour deux genres différens, quoique les résultats qu'on obtient ne soient pas identiques. Mais comme les genres d'analyses sont fondés sur les espèces de corps qu'on y soumet, ainsi que les parties qu'on veut en séparer, et non sur la nature des produits qui en dérivent, la distinction des analyses médiate et simple n'est pas assez fondée pour qu'elle puisse être admise; au contraire, tout porte à conclure leur réunion. Lorsque l'on fait passer un courant d'eau en vapeurs dans un canon de fusil rouge de feu, et au milieu duquel on a introduit préalablement du fer métallique, on obtient d'une part de l'hydrogène et de l'autre de l'oxide de fer. Cette opération prouve, à ce qu'il nous semble du moins, la composition de l'eau tout aussi clairement, que celle qui nous est offerte par le précipité rouge décomposé au feu. On obtient, il est vrai, avec ce dernier, l'oxigène et le mercure libres de toute combinaison nouvelle, tandis que dans la décomposition de l'eau, si l'hydrogène est isolé, l'oxigène est enchaîné par le fer; mais qu'importe cette différence, puisque le genre d'action est le même, et qu'il a lieu sur les premières molécules.

L'analyse compliquée ou fausse n'est pas une analyse proprement dite, la signification réelle du mot analyse se refuse en quelque sorte à son admission. Elle était tout au plus tolérable chez les anciens, parce qu'ils avaient l'intime persuasion qu'en l'exécutant sur les végétaux et les animaux, ils séparaient des produits réellement existans dans les parties de ces derniers. Mais aujourd'hui que nos connaissances nous ont prouvé le contraire, nous ne pouvons nous soustraire à l'évidence des faits. Dans tous les cas, son action ayant également lieu sur les molécules élémentaires des corps, on doit la confondre avec le second genre d'analyse.

§ 3. — *De l'analyse mécanique.*

L'analyse mécanique peut être considérée sous deux rapports ; soit naturellement, soit artificiellement. Les gommes, les résines qui exsudent des végétaux ou dont on facilite l'excrétion par des incisions pratiquées soit aux écorces ou au collet des racines, comprennent ce qu'on peut appeler l'analyse mécanique naturelle.

L'artificielle au contraire s'exécute ordinairement sur le végétal séparé de terre. L'extraction des sucs des plantes, celles des huiles volatiles soit liquides, soit concrètes ; la fabrication du sucre, l'obtention des acides, etc., en sont autant de preuves. On peut faire la même application aux substances animales.

§ 4. — *De l'analyse par les réactifs.*

Les réactifs peuvent être considérés comme une source féconde où le chimiste et le pharmacien vont puiser les nombreux matériaux propres à constater la nature des corps qu'ils veulent connaître ou qu'ils soumettent à leur examen. Ce mode d'analyse est aujourd'hui le plus usité, et il est aussi l'un des plus certains. A la vérité, il n'indique pas toujours les proportions des êtres dont il décèle l'existence ; mais il est si facile d'y suppléer, que cet inconvénient n'en devient plus un réellement. D'ailleurs ces exceptions sont peu nombreuses en raison de la quantité des corps susceptibles d'être précipités totalement ou en partie par les réactifs qu'on emploie, et du poids desquels il est toujours possible de tenir compte. Nous allons donner une idée des principaux réactifs employés.

Des réactifs.

Les réactifs sont des corps qui, par leur nature bien connue et constatée par l'expérience, exercent une action si constante et

si réciproque sur d'autres corps, qu'ils servent à en faire reconnaître la présence.

Les végétaux, les animaux et les minéraux fournissent des réactifs. Cependant le plus grand nombre est fourni par les premiers et les derniers. Parmi les végétaux on se sert ordinairement des réactifs suivans :

La teinture de tournesol et le papier coloré en bleu par son intermède. Elle décèle la présence des acides par son passage à la couleur rouge ; la présence d'un alcali lui restitue sa couleur primitive.

Le sirop de violettes indique la présence d'un acide ou d'un alcali. Il rougit par l'action du premier, et verdit par celle du second ; et, en saturant réciproquement l'un ou l'autre de ces corps, la couleur primitive reparaît.

C'est ici le lieu d'observer pourquoi le tournesol ne passe pas au vert quand on le met en contact avec les alcalis. Le tournesol ne devant lui-même sa couleur bleue qu'à ces corps, il ne devient pas étonnant qu'il ne la change pas quand on le soumet à leur action. Les acides, au contraire, le rougissent, parce qu'en saturant la base alcaline, ils détruisent la cause du bleu, et font reparaître la couleur naturelle du tournesol qui est rouge.

Les teintures de Fernambouc, de terra-mérita ou curcuma, passent au rouge plus ou moins foncé par l'action des alcalis.

M. J. Pelletier a appris le premier que le suc de nerprun pouvait encore être regardé comme un excellent réactif pour reconnaître la plus petite trace d'alcalinité en raison de la propriété qu'il a de passer au vert.

La teinture de bois du Brésil qui est rouge, passe au bleu par les alcalis.

La teinture de noix de galle, soit aqueuse, soit alcoholique est un excellent réactif dans l'analyse des substances végétales et animales. Elle a une tendance toute particulière à précipiter plus ou moins abondamment les substances azotées

On s'en sert également avec succès pour découvrir la présence du fer, qu'elle fait passer au noir.

L'eau de chaux est un réactif très-utile et très-usité. Elle décèle la présence de plusieurs acides, tels que le phosphorique, le sulfurique, le carbonique, l'oxalique, etc., qui forment avec elle des sels insolubles. On s'en sert encore pour manifester la présence du per-chlorure de mercure, qu'elle précipite en jaune rougeâtre.

La baryte en solution dans l'eau est le seul corps à l'aide duquel on puisse reconnaître jusqu'à la moindre trace d'acide sulfurique. Elle forme avec ce dernier un sel absolument insoluble dans l'eau et dans tous les acides, et qu'on peut recueillir sans éprouver de perte sensible.

Les solutions de soude, de potasse, d'ammoniaque, de strontiane, indiquent la présence des sels terreux et métalliques.

L'ammoniaque indique bien la présence de la magnésie, mais ce réactif devient inexact parce qu'il a la propriété de former des combinaisons triples avec les sels de cette base.

Il n'en est pas de même à l'égard des sels de cuivre dont elle prouve la présence en faisant passer leur solution au bleu foncé. Les sels de nickel éprouvent également ce phénomène de la part de l'ammoniaque en excès; mais il est facile de s'assurer de la différence, en traitant par un prussiate alcalin qui précipite le cuivre en brun, tandis que le précipité est blanc jaunâtre avec le nickel.

Les acides les plus usités comme réactifs, sont : les acides sulfurique qui démontre la présence de la baryte, sulfureux et nitreux qui décèlent l'existence de l'hydrogène sulfuré en laissant précipiter son soufre et en s'emparant de son hydrogène.

Le phénomène chimique qui s'opère dans cette circonstance est digne de remarque. Si c'est l'acide sulfureux qu'on emploie, il se décompose; son oxigène s'unit d'une part avec l'hydrogène du gaz hydro-sulfuré, pour former de l'eau,

tandis que le soufre se précipite; mais comme le soufre de l'acide et celui de l'hydrogène sulfuré se précipitent en même temps, ce réactif est donc infidèle. L'acide nitreux offre à cet égard plus d'exactitude dans les résultats. Les phénomènes sont les mêmes, excepté qu'il y a dégagement d'azote avec celui-ci, tandis qu'avec le premier il y a précipitation du soufre.

L'acide oxalique est le meilleur réactif que nous ayons pour découvrir des traces de chaux, il enlève cette base à tous les acides, même à l'acide sulfurique. Cependant l'oxalate d'ammoniaque est préférable lorsqu'on veut déterminer subitement l'action.

L'acide arsénique est encore excellent pour prouver la présence du soufre dans les eaux sulfureuses; il se décompose dans cette circonstance et forme un sulfure d'arsénic insoluble.

L'acide hydro-chlorique décèle la présence des sels à base d'argent, de plomb, etc., et les acides phosphorique et arsénique servent aux mêmes usages.

Le chlore est assez employé dans les analyses. Il prouve avec assez d'exactitude la présence de l'hydrogène sulfuré; cependant il n'a pas encore la priorité sur ce point.

L'iode doit être regardé comme le seul réactif à l'aide duquel on puisse reconnaître les plus petites traces d'amidon. Sur-le-champ la couleur bleue se manifeste lorsque les deux corps se trouvent en contact. M. H. Gauthier de Claubry, qui a découvert cette propriété remarquable de l'iode, a rendu un véritable service à la science. Les deuto-sulfate de potassium, de sodium, et le sulfate d'ammoniaque, en raison des attractions électives doubles qu'ils exercent avec les autres sels, sont assez généralement employés dans l'analyse des eaux minérales. L'hydro-chlorate, le nitrate et l'acétate de baryte, servent aux mêmes usages que l'eau de baryte.

Les hydro-cyanates alcalins, particulièrement celui de potasse, sont d'excellens réactifs pour trouver des traces

sensibles de fer et de cuivre qu'ils précipitent, le premier en bleu, et le second en brun. Les sulfures, les hydro-sulfates, les eaux hydro-sulfatées, démontrent très-bien la présence de la plupart des métaux blancs, tels que le plomb, l'argent, le bismuth, etc., qu'ils précipitent en noir.

Les métaux et les oxides métalliques sont en général peu employés comme réactifs, ils ne sont propres qu'à découvrir l'acide hydro-sulfurique (hydrogène sulfuré); mais comme on a d'autres corps, qui, beaucoup plus faciles et exacts, peuvent servir aux mêmes usages, on les prend de préférence.

Parmi les sels métalliques employés comme réactifs, on distingue particulièrement l'hydro-chlorate d'arsénic, celui d'antimoine et celui de platine. Les deux premiers sont employés avec succès pour découvrir la plus petite trace de soufre dans les eaux minérales, et le dernier peut servir à prouver la présence d'un sel de potasse ou de soude ou d'ammoniaque, en raison de la couleur des précipités qu'on obtient, ou de celle de la liqueur. Si le précipité est d'un beau jaune, il est dû à la potasse. Si le précipité n'a point lieu, mais que cette couleur se manifeste, c'est de la soude. Enfin, si le précipité est d'un jaune rougeâtre, il est dû à de l'ammoniaque.

Le nitrate de mercure peut être employé à déceler la présence des acides sulfurique et muriatique. On s'en sert aussi quelquefois pour précipiter les matières végétales.

Le nitrate d'argent, et en général tous les sels à base de ce métal, sont d'excellens réactifs pour reconnaître la présence de l'acide hydro-chlorique; il y a aussitôt un précipité de chlorure d'argent insoluble. On peut encore, par l'intermède des sels de ce genre, prouver l'existence du phosphore dans un liquide; il se forme un précipité noir de phosphure d'argent.

Le proto-sulfate de fer sert particulièrement à déterminer

la présence du tannin et de l'acide gallique dans une liqueur quelconque ; il y a passage de la liqueur au noir.

Le sulfate de cuivre est employé avec avantage dans l'analyse des eaux hydro-sulfatées, dont il détermine avec beaucoup d'exactitude la quantité de soufre.

L'acétate de plomb décèle la présence de l'acide sulfurique, en raison du précipité insoluble que cet acide forme avec l'oxide de plomb ; mais il est employé le plus ordinairement pour découvrir la présence de l'hydrogène sulfuré. On s'en sert encore dans beaucoup d'analyses des substances végétales, sur lesquelles il a assez généralement une action très-marquée.

Le savon est la pierre de touche la plus commune pour reconnaître la bonne qualité des eaux. Lorsqu'elles sont altérées par la présence des sels terreux ou métalliques, il y a aussitôt décomposition, et l'eau blanchit ; lorsqu'elle est pure, au contraire, on n'observe pas ce phénomène.

L'alcohol précipite tous les sels de leur solution aqueuse ; il peut donc servir à en faire reconnaître la présence dans les eaux.

L'éther, par la propriété qu'il a de dissoudre les corps gras, les huiles volatiles, les résines, etc....., est un excellent réactif pour isoler et séparer tous ces corps. En général, l'eau, l'alcohol et l'éther, sont très-employés dans les analyses, soit comme dissolvans, soit comme réactifs.

La gélatine est le seul bon réactif que nous fournissent les substances animales ; on l'emploie avec succès pour découvrir la présence du tannin, qu'elle précipite abondamment.

Tels sont les réactifs le plus généralement usités ; on peut les multiplier encore, mais c'est aux circonstances à en susciter le besoin, et à en ordonner le choix.

§ 5. — *De l'analyse par le calorique.*

Le calorique est un agent très-souvent employé dans l'analyse des corps. Quelquefois, il n'est qu'auxiliaire, comme dans les décoctions, les digestions, la distillation, etc. Dans d'autres circonstances, au contraire, il est agent immédiat ; c'est-à-dire, qu'il agit seul et directement sur la substance. Telle est la décomposition de l'oxide rouge de mercure par le feu, celle des substances végétales et animales, à feu nu, etc.... Quel que soit d'ailleurs le mode d'analyse qu'on emploie, il est bien difficile de tracer la véritable ligne de démarcation qui existe entre eux, car dans les uns et les autres on fait intervenir l'action des agens qui servent à les différencier. C'est ainsi que, dans l'analyse par les réactifs, on fait souvent agir la chaleur pour faciliter l'action, *et vice versâ*. Néanmoins, il ne peut être inutile de savoir les distinguer.

§ 6. — *De la Synthèse.*

La Synthèse, ou recomposition, est l'action par laquelle on réunit les molécules d'un corps, qui avaient été préalablement écartées par l'analyse. Cette opération est l'inverse de celle-ci, et elle doit en être considérée comme la preuve. Mais on ne peut, malheureusement, l'exercer dans tous les cas. Il est bien facile de séparer du cinabre, par exemple, le soufre et le mercure qui le constituent ; et on parvient également à les combiner de nouveau, et à refaire du cinabre. Mais on est bien éloigné de pouvoir agir de même sur les végétaux et les animaux. On isole leurs principes primitifs, on peut en constater la nature et les propriétés, on va même jusqu'à en déterminer les proportions nécessaires à la formation des êtres organisés, mais il est impossible de trouver les moyens de les mettre dans des circonstances propres à créer ces derniers ; nos connaissances à cet égard sont et resteront probablement long-temps ensevelies dans le néant.

Lorsqu'on opère l'analyse comme la synthèse, on met en contact différens corps qui exercent réciproquement une action plus ou moins intime. Cette influence mutuelle des corps est soumise à des lois qu'il importe de bien connaître, c'est ce qu'on appelle *attraction*.

CHAPITRE VII.

LOIS *auxquelles sont soumis tous les corps de la nature.*

Tous les êtres, soit organiques, soit inorganiques, qui composent l'ensemble de notre vaste univers; tous les corps célestes qui planent au-dessus de nos têtes dans l'immensité des cieux, sont soumis à une *force attractive* qui tend à les réunir et à n'en former qu'une seule masse. Cette puissance qui les attire réciproquement les uns vers les autres, n'est pas également répartie dans tous les corps; et cette merveilleuse inégalité d'actions ne tend pas moins à contre-balancer la cause elle-même, que cette autre force qui agit en sens opposé, et qu'on appelle *répulsion*. Cette importante découverte, qui a opéré la réduction de tant de problèmes, qui a décelé le secret de tant de phénomènes, qui a jeté un si grand jour dans le jeu des combinaisons chimiques, est due à l'immortel Newton. Tous les corps, quelles que soient leur nature et leur constitution, sont donc subordonnés aux lois de l'attraction. Cette action qui paraissait si incompréhensible à l'esprit humain, est soumise à la grandeur des masses, et s'exerce avec d'autant plus de force et d'énergie, que la distance qui sépare les corps est moins grande; ou, en d'autres termes, *l'attraction agit en raison directe de la masse, et s'accroît en raison inverse du carré de la distance.*

L'attraction est une et ne peut être plusieurs; mais la

difficulté de pouvoir l'envisager dans toute l'étendue de son action, l'a fait diviser en deux parties qui ont été désignées d'après la nature des corps soumis à son puissant empire. La première est la plus importante ; c'est elle qui entretient cette étonnante et admirable harmonie dans les astres qui brillent au-dessus de nous; c'est elle qui dirige la marche constante de leur révolution dans l'espace ; c'est elle qui maintient l'équilibre étonnant de leurs distances respectives ; sans elle, enfin, tout ne serait qu'un véritable chaos. C'est en la considérant sous ce point de vue imposant, qu'elle a reçu le nom *d'attraction planétaire*.

Les bornes que nous prescrit cet ouvrage ne nous permettent pas d'entrer dans les détails qui ont rapport à cette partie de l'attraction ; elle constitue d'ailleurs, à elle seule, une des principales branches de la science astronomique, et nous y renvoyons ceux qui voudraient approfondir leurs études à ce sujet.

La seconde partie, au contraire, est tout-à-fait du ressort du chimiste et du pharmacien; son action ayant lieu presque sous nos yeux, à de très-petites distances, sur ces parties extrêmement petites, qu'on nomme *molécules*, et dont les réunions primitives et secondaires forment ce qu'on appelle *corps*, elle devient alors plus bornée, et par cela même plus à la portée de notre conception. On lui a donné le nom d'*attraction chimique* ; elle va faire le sujet des paragraphes suivans.

§ 1er. — *De la force de cohésion.*

M. Berthollet, qui le premier a décrit l'influence de la cohésion dans les combinaisons, la regarde comme étant l'effet de l'affinité qu'exercent les molécules des corps les unes sur les autres. Tous les corps ont une tendance à se rapprocher de leurs parties, et à devenir solides. La diminution du volume des solides, lorsqu'ils passent de l'état plus chaud à l'état plus froid, la congélation de l'eau, de

l'acide acétique; la cristallisation du chlore, la condensation des vapeurs, etc., en sont des exemples très-sensibles.

Tous ces phénomènes s'exécutent lorsque la force de cohésion n'est point surmontée par celle de la répulsion.

Cette force d'action peut avoir lieu sur les corps similaires, comme sur ceux dont les parties intégrantes sont composées; mais les résultats ne sont pas toujours conformes à l'affinité, qui est modifiée suivant la constitution des corps. C'est ainsi que nous voyons la silice, inattaquable par tous les acides, excepté l'acide hydro-fluorique, et qui s'y dissout cependant très-facilement lorsqu'on l'a préalablement fait fondre avec un alcali.

L'alumine en gelée (c'est-à-dire celle que l'on a précipitée par l'intermède d'un alcali) se dissout très-bien à cet état dans les acides, tandis que, si, après l'avoir exposée à un degré de chaleur violent pour lui donner ce qu'on appelle *le retraît*, on la soumet à la même action dissolvante, elle y résistera avec énergie. C'est ce qui prouve que la cohésion n'est pas toujours détruite par la cause de la répulsion, et que cette dernière lui est au contraire quelquefois favorable, en prédisposant son action.

Cette tendance qu'ont les molécules des corps à se rapprocher et à se réunir, est bien le résultat de la force de cohésion; mais pour éviter toute espèce de confusion, il faut bien savoir distinguer la cause d'avec l'effet.

Si l'on dissout dans de l'eau pure, de la baryte et de la chaux, qu'on y verse la quantité d'acide sulfurique seulement nécessaire à la saturation de la première, on obtiendra un précipité de sulfate de baryte; tandis que si on ajoute un excès d'acide, la chaux ne sera précipitée qu'en dernier lieu. La cause qui opère la formation de ces deux sels insolubles étant la même, et les molécules de chaux et de baryte disséminées dans toute l'étendue du liquide, comment se fait-il que l'acide sulfurique précipite d'abord toute cette dernière base sans toucher à la première?

Pourquoi cette préférence? Cet effet auquel préside la cohésion est également dû à une autre force connue sous le nom d'*affinité* ou *attraction de combinaison.*

Dans les corps simples, la force de cohésion domine exclusivement entre leurs parties; dans les corps composés, son action se trouve partagée par l'affinité; les parties intégrantes ou similaires sont unies par la cohésion, et les parties constituantes ou dissimilaires sont unies par l'affinité. L'exemple cité le prouve d'une manière évidente.

On peut donc conclure de ce qui précède que la force de cohésion tend à rapprocher et à réunir les molécules similaires, tout aussi-bien que celles dissemblables : mais que ses effets sont modifiés, soit d'après la nature des corps, soit d'après leur constitution. Cette vérité bien sentie porte naturellement à la distinction suivante, qu'il est indispensable d'établir, puisqu'elle ne peut que faciliter l'étude. Ainsi nous nommerons *attraction d'agrégation* la force qui agit entre des molécules de même nature, et *attraction de combinaison*, celle qui s'exerce sur des molécules de nature différente.

§ 2. — *Attraction d'agrégation.*

Lorsque deux parties d'un même corps se confondent réciproquement, il n'y a qu'augmentation de masse et de volume, et non changement de propriétés. L'eau unie à l'eau, l'alcohol à l'alcohol, le mercure au mercure, etc., nous en fournissent des exemples. Lorsque chacune des parties de ces corps en particulier se trouvent séparées à une certaine distance les unes des autres, la force qui les attire est insensible, et elle se manifeste au contraire d'une manière évidente, si on les rapproche. C'est ce dont on peut se convaincre facilement, lorsque deux globules de mercure ou d'un liquide quelconque sont mis en contact très-immédiat; ils semblent courir l'un sur l'autre pour s'unir et ne former qu'un tout d'une même partie. Mais il est indispensable, pour observer ce phénomène, que les corps qui en sont l'objet soient placés

dans des circonstances égales, et à un même degré de température.

Il ne faut point confondre l'attraction d'agrégation avec les mélanges, les tas, les amas, et autres composés de cette nature; ces corps ne sont point le résultat de la loi dont nous parlons, mais bien celui d'une interposition mécanique qui n'est point soumise à aucune sphère d'activité.

Lorsque la loi agrégative n'éprouve aucun obstacle dans son exécution, les corps soumis à son action prennent toujours une forme qui est régulière; dans le cas contraire, la configuration est irrégulière; et quel que soit le produit qui en résulte, il prend le nom d'*agrégé*; de là vient cette distinction d'agrégés *réguliers* et d'agrégés *irréguliers* (1).

---

(1) C'est à tort qu'on a désigné sous le nom d'*agrégés organiques* les végétaux et les animaux : leur composition est trop compliquée et trop variée pour qu'il soit permis d'admettre une telle distinction; l'ensemble de ces êtres n'offre rien qui puisse les faire regarder comme des agrégés (*en ne regardant comme tels que la réunion intime des parties d'un même tout*), puisqu'ils sont formés par une infinité de substances solides, molles et liquides, qui diffèrent plus ou moins par leur nature et leurs propriétés physiques; ces différentes parties sont sous l'influence d'un principe vital inconnu, qui entretient leur action mutuelle, coordonne leurs fonctions et garantit leur conservation organique; à moins qu'on n'identifie l'âme de la vie avec l'attraction d'agrégation, ce qui serait absurde, on ne peut dire que les êtres organisés ont leur constitution soumise à l'influence de cette dernière loi.

Lorsqu'un corps vivant meurt, les fonctions vitales cessent aussitôt, et il ne tarde pas à être en proie, soit à la putréfaction, soit à une destruction plus ou moins complète, et dont la durée se prolonge suivant la nature de l'être qui en fait l'objet. Chacune de ses parties constituantes éprouve des modifications particulières et se comporte conformément à sa constitution, enfin cette admirable harmonie qui existait pendant la vie est détruite, et il semble que toutes les substances qui concouraient à l'entretien de son ensemble, soient devenues pour ainsi dire déplacées. La présence de l'une nécessite la destruction de l'autre, et par l'influence des agens extérieurs, il naît une quantité de produits différens. Ces phénomènes s'observent-ils dans un *agrégé proprement* dit? Les métaux, les sels, par exemple, quelle que soit la partie qu'on prenne des uns ou des autres, n'éprouve-t-elle pas une modification constante, et les produits

Il ne suffit pas toujours de mettre en contact les molécules des corps similaires, pour opérer leur réunion ; en vain on tenterait de réunir deux morceaux de plomb, d'étain, de bismuth, deux cristaux d'un même sel, etc. Il faut le plus souvent faire intervenir l'action d'un autre agent qui prédispose leur activité moléculaire réciproque ; et cet agent est le calorique. En effet, si on fond les corps précipités dans ce fluide, il les pénètre tellement de toutes parts, en écarte les molécules à une distance telle, qu'elles ont besoin de toute leur force attractive pour résister à la propriété dilatante. Ce moment favorable à l'agrégation en détermine aussi l'action, dont l'énergie est en raison directe d'une plus grande masse. En général, la fluidité est le terme moyen le plus propre à l'agrégation moléculaire : ce qui le prouve, c'est que l'on est forcé de l'effectuer par un intermède, lorsqu'elle n'existe pas. D'où l'on peut tirer cet axiome : *l'agrégation s'exerce en raison directe de la liquéfaction*, *et se maintient en raison inverse de cette dernière*.

Lorsqu'on a rompu l'affinité cohésive des molécules d'un corps, soit par l'intermède du calorique ou par celle d'un liquide, et que l'on détruit ensuite la cause de cette destruction moléculaire, les différentes parties du corps préalablement divisées, se rapprochent, se réunissent, prennent une forme plus ou moins symétrique, et se conforment de nouveau aux lois de la cohésion et de l'agrégation : c'est ce qu'on appelle *cristallisation*.

Si on fait dissoudre de l'hydro-chlorate de potassium (muriate de potasse) dans de l'eau, jusqu'à ce que son action sur lui soit nulle, ce sel perd sa forme cristalline, et sa division dans le

---

qui en résultent ne sont-ils pas toujours les mêmes? Peut-on enfin trouver une analogie quelconque dans les lois de composition et de décomposition qui régissent ces derniers, avec celles à l'influence desquelles sont soumis les végétaux et les animaux?

Nous le répétons, la distinction d'agrégés organiques est sans fondement, et elle est moins propre à éclairer qu'à induire en erreur.

liquide est telle, qu'il y est devenu invisible. Mais si on retranche une portion de l'eau par l'intermède du calorique, la portion de sel qui y était dissoute se trouvant libre, se réunira et se déposera dans le fond du vase, affectant une forme régulière si la soustraction aqueuse s'est faite lentement, et irrégulière si elle s'est faite brusquement. Ces particules salines réunies régulièrement, forment ce qu'on appelle *cristaux*; et l'époque à laquelle l'action dissolvante de l'eau a cessé d'agir se nomme *point de saturation*.

Ce phénomène de la cristallisation peut s'observer également sur les solides, tels que les métaux, le soufre, etc. Mais le procédé que l'on emploie à cet effet est différent : au lieu de se servir de l'eau, qui n'a aucune action dissolvante sur un corps, on a recours à leur liquéfaction par le calorique : le refroidissement détermine alors leur cristallisation.

§ 3. — *Attraction de combinaison.*

L'attraction de combinaison s'exerce entre les molécules des corps de nature différente. Toutes les fois qu'il y a réciprocité d'action entre deux corps dissemblables, il y a combinaison. Ainsi, le résultat de l'aetion de l'acide sulfurique sur la soude est une véritable combinaison.

La disparition totale des propriétés de chacun des composans que l'on met en contact, et la naissance d'un nouvel être différent de ces derniers, ne sont pas essentielles et purement distinctives de l'acte de la combinaison. Il suffit pour que celle-ci ait lieu, que la force de cohésion soit rompue par l'action d'un autre qui ne soit pas de même nature; quoique souvent, dans cette circonstance, le nouveau composé ait conservé toutes les propriétés chimiques de l'un de ses composans. La dissolution d'un sel dans l'eau est une véritable combinaison, si l'on envisage les forces qui tendent à la produire, comme celles qui la contre-balancent; dans tous les cas, elles peuvent être réduites à trois principales : 1°. l'affinité du liquide pour le sel; 2°. celle de ce dernier

pour le liquide; 3°. enfin la résistance qu'oppose dans l'action de ces deux puissances la force de cohésion. Si celle-ci est vaincue, la dissolution a lieu : elle n'a point lieu dans le cas contraire.

Cependant il ne faut pas négliger ici l'influence des masses. Une molécule de chaux, par exemple, ne se dissolvera pas dans une molécule d'eau; et il ne faudrait pas en conclure pour cela que cet oxide est insoluble dans ce liquide. Mais si on ajoute 699 autres molécules à la première molécule d'eau, on opèrera la solution de cette chaux : la masse tient lieu alors de l'affinité, et en opérant la destruction de la force de cohésion, elle détermine aussi la dissolution. Ce fait important, que l'on pourrait réunir à beaucoup d'autres semblables, prouve, d'une manière bien évidente, que la cohésion est souvent un obstacle à la combinaison, et que cette dernière est modifiée d'après l'influence des masses.

L'action décomposante que l'eau exerce sur certains sels, et la propriété qu'elle a de s'emparer d'un des composans de ce corps, et de rendre la présence de l'autre manifeste, démontre que dans l'acte de la dissolution en général, elle n'agit pas mécaniquement, comme on le croyait avant M. Berthollet. Si on éprouve une dissolution très-concentrée de butyrate acide de soude, par exemple, avec le papier de tournesol, il ne changera pas, ou que très-peu de couleur; tandis que si on étend la dissolution dans une assez grande quantité d'eau, il se manifestera des caractères d'acidité. L'eau, dans cette circonstance, se combinant avec le butyrate neutre, détermine la séparation de l'acide en excès, qui devient seul apparent. Ce fait intéressant, qui a été trouvé par M. Chevreul, lors de son grand travail sur les corps gras, vient encore de se confirmer par les nouvelles expériences que M. Mayrac fils a publiées sur les borates et autres sels.

Les lois qui régissent l'action des dissolvans sur les solides, peuvent également s'appliquer à toutes les combinaisons con-

nues. Les phénomènes qu'on observe dans celles-ci, sont absolument les mêmes que ceux que présente la dissolution la plus faible.

Nous avons dit précédemment que les corps n'avaient pas tous les mêmes degrés d'affinité les uns pour les autres; et que certains d'entre eux marquaient une préférence sensible pour plusieurs, par rapport à quelques autres ; c'est sur cette propriété des corps que sont fondées les attractions électives. Ainsi A se combinera avec B, de préférence à C, lorsque ces deux derniers lui seront présentés dans des circonstances égales ; ou un composé de A et de C sera décomposé par B qui aura plus d'affinité pour A, et en raison de la formation du nouveau composé A B, C sera éliminé. Cette décomposition a été appelée par Bergman : *attraction élective simple*.

Mais M. Berthollet a démontré l'inconstance de cette loi, puisqu'elle est limitée ou illimitée, suivant l'influence des masses ; d'où ce célèbre chimiste a conclu que les tables d'affinités, composées sur un principe faux, étaient inexactes et insuffisantes.

Les causes qui modifient l'affinité chimique avaient bien été entrevues par Bergman ; mais il était réservé à M. Berthollet de soulever entièrement le voile qui cachait toutes les vérités importantes que cet illustre savant nous a révélées à cet égard. M. Berthollet a reconnu que les modifications de l'affinité pouvaient être réduites aux suivantes : 1°. la cohésion ; 2°. la quantité de matière ; 3°. l'insolubilité ; 4. la pesanteur spécifique ; 5°. l'élasticité ; 6°. la température.

1°. Ainsi qu'on a eu occasion de le voir, la cohésion est un grand obstacle à la combinaison et modifie l'affinité. l'alumine en gelée et desséchée, soumise à l'action des acides, le prouve évidemment, puisque dans le premier état elle se dissout parfaitement dans ces corps, et que dans le second elle leur résiste avec énergie.

2°. Lorsque l'on met en contact de l'acide hydro-chlori-

que avec beaucoup de baryte en dissolution, à laquelle on a mêlé une petite quantité de potasse, il n'y a formation que d'hydro-chlorate de baryte, et la potasse reste libre; mais si on ajoute autant de cette dernière que de baryte, il se formera deux sels hydro-chlorates de baryte et de potasse, quoique la baryte ait plus d'affinité pour l'acide que la potasse, et qu'on n'ait ajouté que la quantité nécessaire d'acide propre à la saturation de la baryte. Il est donc bien évident, d'après cela, que la quantité de matière modifie l'affinité; et c'est ce que M. Berthollet a désigné sous le nom de *masse chimique*.

L'influence de la masse explique parfaitement bien pourquoi l'on éprouve tant de difficultés à décomposer totalement un composé formé de deux par l'intermède d'un troisième, lorsque le nouveau corps auquel ce dernier donne naissance, ne se soustrait pas, en raison de ses propriétés, de la sphère décomposante.

Ainsi, l'action de C a pour but de détruire le composé A B, de s'emparer de B, et de mettre A hors de combinaison, qui deviendra alors en opposition avec C. Les premières portions de C sépareront effectivement une partie de B; mais, si on pousse plus loin cette décomposition, par l'addition de C, il en résultera que la masse de A mise en liberté, portera toute son action sur la dernière partie de B, et s'opposera à son enlèvement ultérieur par C. Il arrivera même un point où l'équilibre qui existera entre les forces A et C, s'opposera à la décomposition totale de A et de B.

3o. L'insolubilité est une des principales causes modifiantes de l'affinité. Si on met en contact avec un corps, deux autres corps dont l'un est soluble et l'autre insoluble, le premier entre d'abord en combinaison, et le dernier, qui n'est attaqué que partiellement par les surfaces qu'il présente, n'éprouve l'action du troisième corps qu'en dernier lieu. L'insolubilité agit cependant quelquefois d'une manière favorable à l'affinité. Lorsqu'on décompose, par exemple, une solution

de sulfate de potasse par l'eau de baryte, il y a sur-le-champ précipitation de sulfate de baryte, qui, en raison de son insolubilité, se sépare, et met la potasse hors d'état d'agir sur lui, quelle que soit d'ailleurs la masse de cette dernière.

4°. La pesanteur spécifique des corps (1), jointe à l'insolubilité et à la cohésion, offre aussi à l'affinité de grands obstacles à vaincre. Cette vérité est trop évidente pour qu'il soit nécessaire d'y insister.

5°. Si un trop grand rapprochement dans les molécules des corps est une difficulté qui modifie l'affinité, on conçoit que l'extrême opposé doit présenter le même inconvénient. Cette grande distension des molécules des corps, qui les tient écartées les unes des autres, constitue ce qu'on appelle *gazéité*, et les corps qui en sont l'objet sont appelés *gaz*.

Les corps de cette classe ne peuvent, le plus souvent, se combiner par le simple contact, et on est obligé de faire intervenir à cet égard l'action des forces ou agens extérieurs. Telle est la recomposition de l'eau, la dissolution de l'acide carbonique dans l'eau, etc.

6°. La température est d'une grande importance dans l'effet de l'affinité : tantôt elle favorise cette dernière, tantôt elle lui devient opposée. C'est ainsi que nous unissons les métaux par la fusion, et que nous voyons l'eau, par exemple, dissoudre bien moins de gaz à chaud qu'à froid. D'après ce qui précède, il ne faut donc jamais considérer exclusivement la force de l'affinité, sans tenir un compte bien exact et fidèle des pouvoirs dont nous venons de parler, puisqu'ils exercent une si grande influence sur les effets de cette loi.

---

(1) On entend par *pesanteur spécifique* le poids que pèse un corps sous un volume donné. Plus un corps a de poids sous un plus petit volume, plus sa pesanteur spécifique est grande, ainsi un morceau de liége et un morceau de plomb, égaux en volume, auront des pesanteurs bien différentes, le dernier pèsera bien plus que le premier. C'est cette inégalité qui constitue la pesanteur spécifique.

La pesanteur absolue indique seulement la quantité d'un corps par rapport à sa masse.

Lorsque, au lieu de faire agir un corps sur un composé binaire, on met en contact deux composés de deux corps, on produit un échange dans les bases de ces deux composés, qui donne naissance à de nouveaux êtres. C'est ce mode d'action et les effets qui en résultent qu'on a nommés *attraction élective double*, ou *affinité complexe*. Ainsi, si l'on verse une solution de sulfate de potasse dans une solution d'hydro-chlorate de baryte (*muriate de baryte*), il y aura décomposition; l'acide sulfurique se combinera à la baryte, et la potasse qui lui était primitivement unie s'unira à l'acide hydro-chlorique, pour former de l'hydro-chlorate de potasse (muriate de potasse).

La force qui tend à maintenir chacun de ces composés salins dans leur état primitif, a été appelée par Kirwan, *affinité quiescente*; et celle qui tend, au contraire, à les désunir et à former de nouvelles combinaisons, a reçu le nom d'*affinité divellente*. Mais l'affinité complexe étant soumise aux mêmes modifications que l'affinité simple, il est facile de voir combien cette distinction de Kirwan est inadmissible.

Telles sont les lois les plus générales de l'attraction chimique. Nous avons cru devoir y insister davantage, parce que leur importance est telle, qu'on peut les considérer comme la principale clef des connaissances chimiques, et que sans elles il serait bien difficile au pharmacien d'expliquer les phénomènes qu'il fait naître dans l'exercice de son art : nous ne saurions donc trop engager les élèves à s'en bien pénétrer, et à les méditer avec toute l'attention scrupuleuse que leur importance réclame.

CHAPITRE VIII.

CORPS IMPONDÉRABLES

Et qui ne peuvent être retenus dans des vaisseaux.

§ 1er. — *De la lumière.*

Les phénomènes que présente la lumière sont si multipliés, ses effets sont si surprenans, et presque toujours si incompréhensibles par rapport à l'ignorance de la cause qui la produit, que l'imagination la plus vive, les plus grands génies, ont échoué plus ou moins, lorsqu'à ce sujet ils ont voulu faire des théories basées sur de simples hypothèses. Descartes, Euler, Huygens, Leibnitz, Newton, ont admis des systèmes tout-à-fait opposés; les uns ont toujours vu des corps, où les autres n'apercevaient ou ne calculaient que l'espace qui les séparait; chacun apportait des faits plus ou moins illusoires à l'appui de ses raisonnemens; et, si on consulte leurs écrits, on les voit douter eux-mêmes, dans certains endroits, de ce qu'ils affirment par l'expérience dans d'autres.

Cependant, de toutes les théories qu'émirent ces grands hommes, celle de Newton parut la plus vraisemblable, et s'accorder d'une manière plus satisfaisante avec l'expérience : elle fut donc unanimement adoptée.

Il faut bien se garder de confondre la lumière, qui n'est que l'effet, avec la cause qui la produit. Cette distinction est aussi essentielle que celle entre le calorique et la chaleur. La cause qui produit la lumière ne nous est point encore connue, et il est probable que cette découverte sera toujours au-dessus des forces humaines.

On sait que le soleil, les étoiles fixes, etc., fournissent un fluide extrêmement élastique et léger, doué d'une transparence parfaite, et d'une divisibilité extrême; c'est lui qui,

appelé *lumique* par Chaptal, et *luménique* ou *luminique*, par Benédict Prévost, vient frapper notre œil. Là, d'après la configuration de ce globe surprenant et admirable, ses rayons se concentrent, se réunissent dans le cristallin, et divergent de ce point pour aller tapisser sur la rétine les objets qui sont vis-à-vis nous; il faut qu'un corps réfléchisse la huit-millième partie d'un pouce pour être aperçu. Selon Newton, ce sont les rayons lumineux que réfléchit le cristallin, qui vont frapper les objets, lesquels nous les renvoient ensuite avec la faculté de nous peindre sur la rétine leur forme et leur volume.

C'est à cet effet singulier produit par le fluide lumineux qu'on a donné le nom de *lumière*.

Le lumique se meut avec une vitesse extrême. Elle est, suivant Euler, 900,000 fois plus rapide que le son; elle parcourt 80,000 lieues en une seconde; il y a des étoiles 400,000 fois plus éloignées de nous que le soleil : elles sont six ans à nous transmettre le fluide lumineux. La légèreté du lumique est en raison directe de la vitesse de son mouvement. On a calculé, qu'en supposant qu'une molécule de ce fluide pesât seulement les 0,00053 d'un gramme, elle pourrait, par la force de son mouvement, produire l'effet d'une balle sortant du fusil. Cette force suffirait même pour renverser tous les obstacles, si le poids de la molécule équivalait aux 0,000000053 d'un gramme : qu'on juge d'après cela combien doit être grande la ténuité et la division de ses molécules, puisque, dans l'état naturel des choses, elles ne produisent aucune sensation pénible sur l'organe délicat de la vue; on regarde même comme certain qu'il n'est pas de molécule de lumique qui pèse 0,0000000000000053 d'un gramme. (Thomson.)

On a long-temps hésité à regarder la lumière comme un corps; mais le célèbre Newton, par suite d'une expérience digne de remarque, mit fin à toutes les incertitudes. Il a concentré les rayons lumineux en les faisant passer à travers

un très-petit trou qu'il avait pratiqué à un volet; et la déviation qu'ils éprouvèrent, en leur présentant un corps opaque, lui prouva évidemment qu'elle était un corps. Il trouva que ce fluide était composé de sept rayons, qui affectent tous des tons de couleur différens; savoir : le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo, le violet. Trois de ces couleurs sont simples : le rouge, le jaune et le bleu; les autres ne sont formées que par la combinaison de celles-ci : c'est à l'aspect que présentent les rayons lumineux ainsi décomposés qu'on a donné le nom de *spectre solaire*.

Les phénomènes que présente la lumière, considérée sous ces différens points de vue, constituent la science que l'on nomme *optique*. Mais son rapport n'étant pas essentiellement direct avec la pharmacie et la chimie, nous n'envisagerons la lumière que par l'action qu'elle exerce sur les corps dont nous nous occuperons dans le courant de cet ouvrage.

La lumière est-elle un corps distinct du calorique? Cette question fameuse et importante, qui a fait le sujet des méditations de nos plus grands maîtres, est encore irrésolue. Ces deux corps ont, dans beaucoup de cas, des analogies de propriétés si frappantes, qu'on serait tenté de les réunir, si quelques circonstances qui les caractérisent individuellement ne tenaient en balance ou en suspens la résolution qui ferait croire à leur identité.

La lumière agit sur les oxides métalliques en leur enlevant de l'oxigène. Son action n'est pas moins marquée sur les acides, le nitrique, par exemple. Elle décolore, à la longue, certains bois colorés, tels que ceux de campêche, d'Inde, etc. Ces effets s'observent également par le calorique; Schèele, le père Beccaria, Pictet, Rumfort, Berthollet, ont fait une multitude d'expériences, toutes des plus savantes, et qui feraient pencher à regarder ces deux corps comme identiques. Mais, ainsi que l'observent MM. Gay-Lussac et Thénard, à la suite de leurs belles recherches sur l'action comparée du calorique et de la lumière, il

serait bien difficile de porter un jugement assuré à cet égard, dans l'état actuel de nos connaissances ; et ce n'est que quand on aura bien apprécié les procédés que la lumière emploie pour produire les phénomènes qu'elle nous présente, que l'on pourra porter avec sûreté une décision à cet égard. L'influence qu'exerce la lumière sur les êtres organisés offre l'un des points les plus essentiels à l'aide duquel on puisse combattre l'identité que l'on voudrait établir entre ce corps et le calorique. Aucun être existant ne peut vivre sans la lumière, et l'expérience nous prouve chaque jour cette grande vérité.

Les végétaux qui sont en plein air et en contact avec la lumière, jouissent de toutes leurs propriétés vitales au plus haut degré, ils croissent avec facilité et promptitude ; leur belle couleur verte se développe et se manifeste d'une manière admirable ; tous leurs produits, enfin, parviennent à un degré d'élaboration parfait : dans le cas contraire, ils dépérissent, s'étiolent ; la circulation se ralentit, et la mort vient mettre fin à cet état de langueur. Il serait bien difficile, pour ne pas dire impossible, d'établir une semblable comparaison avec le calorique ; c'est en vain que l'on voudrait conserver les végétaux dans les endroits chauds mais privés de la lumière, ils subiraient infailliblement la dégradation énoncée plus haut.

Ces phénomènes s'observent également sur les animaux : combien n'a-t-on pas vu d'hommes renfermés dans les cachots obscurs d'une prison, devancer de beaucoup, par cette situation, le terme de leur pénible existence ! Outre cette action particulière de la lumière sur les êtres organisés, il en est encore une qu'on ne peut lui contester, et qu'elle ne peut partager concurremment avec le calorique : c'est celle de pénétrer certains corps, et d'entrer en combinaison telle avec eux, qu'elle manifeste même sa présence dans des lieux obscurs. Il suffit, pour contempler ce phénomène frappant, d'exposer ces corps à la lumière pendant un certain temps. Nous

devons sous ce rapport, à Canton, à Huygens, et à beaucoup d'autres savans, des expériences très-intéressantes.

Canton a composé un pyrophore qui, exposé à la lumière, conservait la propriété lumineuse pendant des temps considérables. Cette clarté était telle, qu'on pouvait, dans l'obscurité la plus profonde, consulter facilement l'heure à une montre. La nature ne nous présente-t-elle pas d'ailleurs des pyrophores tout formés? Les diamans, les vers luisans, certains poissons, tels que les maquereaux, les harengs, etc., sont de ce nombre. Ils servent à prouver combien nous sommes encore loin d'avoir constaté l'identité de la lumière et du calorique, puisque aucun corps ne peut fixer ce dernier sans éprouver cette perte qu'on a nommée *refroidissement.*

Les étoiles fixes et le soleil ne sont pas les seuls corps qui nous fournissent le fluide lumineux; il est différens moyens à l'aide desquels on peut l'obtenir. Tels sont la combustion, la chaleur accumulée, la percussion, etc. Les végétaux, les bitumes que l'on consume dans nos foyers, les substances animales que l'on brûle à l'aide d'un corps enflammé, les métaux que l'on calcine dans l'air pur, etc., en fournissent encore des preuves nombreuses. Mais cette lumière qui se dégage et qu'on obtient par ce moyen, n'est pas isolée; elle est combinée en grande partie avec le calorique. Cependant, toute celle qui se dégage n'est pas à l'état de combinaison, puisque si l'on s'éloigne à une certaine distance, la lumière y est très-sensible, sans que l'on ressente aucune chaleur.

La chaleur accumulée n'est qu'une conséquence de ce que nous venons de dire à l'égard de l'acte de la combustion. Un corps chauffé fortement dégage de la lumière, et celle-ci est d'autant plus vive que la température est plus élevée. De là sont venus les différens degrés calorifiques qu'on a évalués chez certains corps, et qu'on a désignés par chaleur *rouge*, *rouge blanc*, *rouge cerise*, etc. Beaucoup de sub-

stances minérales, le fer, et presque tous les métaux, présentent ces phénomènes.

La percussion dégage aussi de la lumière; le frottement long-temps continué produit également cet effet; mais, dans bien des circonstances, la lumière produite par ce moyen, n'est que le résultat d'une combustion plus ou moins active; telle est l'inflammation de l'amadou par le briquet d'acier et celui aérien, etc.

§ 2. — *Calorique.*

Il n'est personne qui ne connaisse et n'ait éprouvé cette sensation particulière appelée *chaleur*. Il ne faut point la confondre avec le calorique dont elle n'est que l'effet, produit par le contact d'un corps plus chaud sur un corps qui l'est moins; dans le cas contraire, on éprouve la sensation appelée *froid*. Ainsi, quand nous posons la main sur un corps quelconque, et que nous le trouvons *chaud*, nous éprouvons une sensation qu'on qualifie du nom de *chaleur*. Si, au contraire, nous portons la main chaude sur une substance qui l'est moins qu'elle, nous sentirons ce qu'on appelle du *froid*, et la sensation sera *nulle* lorsque les corps seront à une égale température. C'est à la cause qui produit ces effets opposés qu'on a donné le nom de *calorique*.

L'étude du calorique et des phénomènes qu'il produit dans son action sur tous les corps en général, est d'une importance majeure à celui qui veut pratiquer la pharmacie. C'est à l'aide de cet agent puissant qu'il confectionne une multitude d'opérations de tout genre. Il faut donc, pour qu'il puisse calculer avec certitude l'influence et l'énergie de ce fluide, qu'il connaisse sa nature et ses propriétés générales. Nous allons alternativement le considérer sous ces deux points de vue.

Pendant long-temps on a été incertain sur la véritable nature du calorique. Les uns ont dit qu'il n'était que le résultat

ou l'effet des vibrations moléculaires de la matière, tandis que d'autres soutenaient le contraire en attestant qu'il était un corps distinct. Malgré les raisonnemens que les partisans de chaque opinion émettaient des deux côtés, on n'avait aucune expérience concluante qui pût éclaircir suffisamment ce point, et porter à faire adopter de préférence l'une ou l'autre de ces théories. Il était réservé à Herschell de pouvoir faire regarder le calorique comme un corps. Il s'aperçut que parmi plusieurs verres diversement colorés qu'il avait exposés à une lumière assez vive, ceux qui étaient les plus foncés en couleur s'échauffaient beaucoup plus que les autres, et à tel point qu'ils se brisaient facilement. Cette indice que Herschell dut au hasard, en faisant des recherches sous un autre point de vue, suffit à son génie, et il entreprit à cet égard une suite de recherches importantes et curieuses qui portèrent unanimement tous les esprits à regarder le calorique comme un corps. (Voyez le Traité de physique de M. Biot.)

Ses importans travaux ne tardèrent pas à être répétés par un grand nombre de savans qui en constatèrent mieux la réalité. Ils furent conduits par leurs recherches à admettre dans la lumière solaire l'existence de deux espèces de rayons bien distincts; savoir, les rayons lumineux et les rayons calorifiques. Cette distinction fit faire de grands pas à la science. Schèele fut le premier qui opéra la séparation exacte de ces deux fluides rayonnans. L'expérience qu'il fit à cet égard est extrêmement simple : il prit une lame de verre et l'exposa vis-à-vis la bouche d'un poêle bien allumé; les rayons lumineux la traversèrent, tandis que les rayons calorifiques furent réfléchis. C'est donc à ce célèbre chimiste qu'on doit la découverte du *calorique rayonnant*. Cette espèce de calorique a la propriété d'être réfléchi par certains corps, sans que pour cela ils en soient sensiblement échauffés. En effet, si on met un miroir métallique concave devant un feu ardent, il ne s'échauffera point, et tout le calorique sera réfléchi.

Cette singulière propriété du calorique avait fait dire à Schèele qu'il existait un *calorique libre*. Cette assertion fut d'abord rejetée par tous les savans; mais de nouvelles expériences les firent bientôt revenir sur leur premier jugement.

Le calorique libre est celui qui se dégage de tous les corps et qui ne reste engagé dans aucune combinaison. La possibilité qu'on a de pouvoir en mesurer la quantité, lui a fait aussi donner le nom de *calorique de température*.

Lorsque les corps sont en contact avec le calorique, leurs molécules s'écartent mutuellement, et leur état physique éprouve un changement plus ou moins sensible. C'est cet éloignement réciproque de leurs parties qu'on a appelé *raréfaction*. Si c'est sur un solide qu'on opère, et que la raréfaction soit assez grande pour lui donner la fluidité, elle prend alors différens noms, suivant la nature du corps qui fait le sujet de l'expérience : ainsi on dit *liquéfaction*, *fusion*, etc.; si c'est au contraire sur un fluide, celui de *gazéifaction*.

Le calorique n'est pas toujours dans les corps en assez grande quantité pour vaincre leur force de cohésion et changer d'une manière marquée leur état moléculaire. Il ne leur fait éprouver dans cette circonstance qu'un degré d'expansion ou de raréfaction plus ou moins élevé. Ainsi, l'eau jusqu'au moment prochain de son ébullition, le plomb, jusqu'à celui de sa liquéfaction, n'ont point subi une augmentation de volume bien apparent; cependant, si on les rapproche, si on les met en contact plus ou moins immédiat avec nos sens, il est facile de voir qu'ils ne sont plus dans le même état qu'au commencement de l'expérience. On a donc cherché les moyens de pouvoir déterminer les quantités de calorique qui se trouvent interposées dans tous les corps, C'est de cette époque que date la découverte des *thermomètres*.

Un thermomètre est un tube de verre gradué, fermé hermétiquement à son extrémité supérieure, et terminé à sa base par une boule remplie d'alcohol coloré ou de mercure. Lorsque

l'on met cet instrument en contact avec un corps chaud, il enlève du calorique à ce dernier, qui dilate le fluide contenu dans le tube. Cette dilatation augmente son volume, et le force à monter à une distance qui est d'autant plus grande que la température est plus élevée. En tenant note des différens degrés d'élévation que le fluide éprouve par son contact avec plusieurs corps, on peut calculer approximativement l'inégalité de leurs températures.

Mais on conçoit qu'un tel instrument n'est valable que pour la mesure des degrés calorifiques peu élevés, et qu'il est des circonstances où l'expansion trop grande du liquide alcoholique ou mercuriel occasionerait la rupture de l'instrument. On y a suppléé par l'invention du *pyromètre*, que nous devons à Wedgwood.

Il consiste en une table de cuivre graduée, au milieu de laquelle on introduit un morceau cylindrique d'argile un peu applati sur les côtés ; plus cette substance éprouve de retrait au feu, et plus la température du corps avec lequel on l'a mis en contact est élevée.

L'expansion ou la raréfaction des corps est toujours due à une augmentation de température ; mais ces effets ne sont pas les mêmes pour tous les corps. Ainsi un fluide se dilate plus qu'un solide, ce dernier plus que le premier ; et un gaz beaucoup plus que tous les deux. Cela dépend de la force de cohésion, qui est plus difficile à vaincre chez les solides, et qui l'est beaucoup moins chez les corps qui ne le sont pas.

Une première conséquence de ce principe, c'est qu'il faut des quantités inégales de calorique pour amener deux corps différens au même état de température. Ce sont les quantités de calorique administrées dans ces circonstances, qu'on a appelées *calorique spécifique* ; et c'est de son absorption plus ou moins grande par ces corps, qu'est dérivée cette qualification de leur *capacité* pour ce fluide. Ainsi, que l'on mêle un kilogramme d'eau à 34+0 et un kilogramme de mercure à 0°, on obtiendra deux kilogrammes d'un mélange

à 33°. Il faut donc conclure de ce résultat que la quantité de calorique qui élève l'eau d'un degré, est capable d'élever le mercure à 33°., et par conséquent que les quantités de calorique spécifique de ces deux corps, ainsi que leur *capacité*, sont très-différentes.

Une propriété essentielle du calorique est sa tendance à se mettre en équilibre avec tous les corps. Si l'on met en contact deux corps d'inégale température, le plus froid s'échauffera aux dépens de l'autre, jusqu'à ce que l'équilibre de leur température soit établi. Ainsi, lorsque nous chauffons jusqu'au rouge une masse de fer, et que nous l'abandonnons dans l'atmosphère, elle se refroidit peu à peu en perdant de son calorique, et arrive enfin au même degré que l'air ambiant. On conçoit facilement la cause de ce phénomène. La couche d'air qui enveloppe le corps s'échauffe considérablement, se dilate ; et sa pesanteur spécifique devenant moins grande, elle s'enlève pour être remplacée par la couche supérieure qui éprouve le même effet ; et cette alternative a lieu jusqu'à l'entier refroidissement du corps, alors les couches d'air n'éprouvent plus de dérangement. Cependant il faut observer qu'une autre cause tend également à établir l'équilibre de température, et coopère à la perte du calorique : c'est la quantité prodigieuse de ce dernier qui s'élance de toutes parts dans l'atmosphère à l'état rayonnant.

Lorsque le calorique pénètre les corps, il éprouve plus ou moins d'obstacles, suivant leur densité et la disposition de leurs molécules. C'est ainsi que nous voyons une barre de cuivre, chauffée à l'une de ses extrémités, le devenir bientôt partout jusqu'à l'autre ; tandis qu'on peut impunément faire rougir une partie d'un morceau de charbon, sans que pour cela les parties qui avoisinent cette dernière soient sensiblement chaudes. Cette propriété des corps de transmettre plus ou moins facilement le calorique a été appelée *conductibilité*. Moins un corps met de temps à se laisser pénétrer par le calorique, plus sa faculté conductrice est grande. On peut

donc dire que le cuivre est un *bon conducteur* du calorique, et le charbon un *mauvais conducteur*. A toutes ces considérations il faut en ajouter une autre non moins essentielle, qui se rapporte à l'état physique des corps, et à la disposition de leurs surfaces. Le calorique est plus ou moins absorbé par les corps, suivant que leurs surfaces sont plus ou moins lisses. Deux vases bien polis, plongés dans la même atmosphère, à la même température, n'éprouveront aucun changement dans leur état ; tandis que si l'un d'eux est raboteux, celui-ci absorbera le calorique que l'autre rayonnera, et sa température deviendra alors plus élevée. On peut donc poser en principe que plus les corps réfléchissent le calorique moins ils en absorbent : de là l'axiome, *l'absorption est en raison inverse de la réflexion.*

Tous les corps ont une capacité plus ou moins grande pour le calorique ; mais ils contiennent en outre une quantité de cet agent qui fait une de leurs parties constituantes ; on ne peut les en priver sans changer l'état dans lequel ils existent. La conversion de l'eau en glace, la cristallisation du chlore, la congélation du mercure, etc., nous en offrent des exemples bien évidens. Cette quantité de calorique est insensible à nos instrumens, et nous n'avons aucun moyen de l'apprécier. Lorsque l'on fait passer un corps solide à l'état liquide, il arrive un instant où la température est stationnaire : ainsi un morceau de plomb que l'on expose à l'action du feu, éprouve une augmentation de calorique qui est sensible jusqu'au moment où la première molécule du corps se liquéfie ; et dès ce moment, jusqu'à celui de la fusion parfaite, la température n'augmente point, quoique l'addition du calorique soit toujours la même ; cette espèce de calorique a reçu le nom de *latent*, parce qu'en effet il est caché pour nous. Le même phénomène s'observe à l'égard de la conversion de la glace en eau ; la température est toujours à *zéro* ; et n'augmente sensiblement qu'après la liquéfaction complète de toute l'eau solide.

Il faut donc admettre, que toutes les fois que l'on ajoute du calorique à un corps, une partie de ce fluide sert à en augmenter la température, d'où vient la dénomination de *calorique sensible*; tandis que l'autre tend à en augmenter le volume, d'où l'on a déduit celle de *calorique latent*: mais on doit observer qu'à l'instant qui précède le changement total des corps, c'est le calorique latent qui agit seulement, ainsi que nous l'avons précédemment observé.

CHAPITRE IX.

DES GAZ (1).

On appelle GAZ tous les corps combinés avec une quantité de calorique telle qu'ils sont devenus diaphanes, invisibles (2), compressibles et élastiques; leurs molécules semblent se repousser mutuellement, et elles se répandraient indéfiniment dans l'espace, s'il n'existait une force susceptible de réprimer leur expansibilité. Plus les gaz sont comprimés, moins est grand le volume qu'ils occupent : de là l'axiome; le *volume diminue en raison directe de la compression.* Moins au contraire la compression est forte, plus leur volume augmente; d'où l'on a conclu ce principe, *le volume s'accroît en raison inverse de la compression.* La cause qui produit la gazéité est la même pour tous les corps, c'est le calorique; mais il est essentiel de bien examiner l'état dans lequel ce dernier y est existant. On peut l'y con-

(1) Ce mot proposé par Vanhelmont avait été rejeté par tous les chimistes, c'est Macquer qui le proposa de nouveau, et le fit admettre unanimement.

(2) Cette règle n'est pas exclusive, car il est des gaz qui réflechissent de préférence tel ou tel rayon lumineux, ainsi le chlore est jaune, l'iode en vapeurs est bleu, le gaz acide nitreux est rouge, etc.

sidérer sous deux manières d'être : 1°. ou il est en véritable combinaison ; 2°. ou il n'est qu'interposé.

Parmi les gaz que nous rangeons sous la première considération, nous citerons les gaz oxigène, azote, hydrogène, l'air atmosphérique, etc. Ces corps existent toujours à l'état aériforme, et quelque peu élevé que soit le degré de température auquel on les expose, leur constitution n'éprouve aucun changement, ils restent toujours invisibles à nos yeux : il n'en est pas de même des corps dont la raréfaction aériforme n'a été qu'accidentellement produite par l'addition d'une somme plus élevée de calorique ; celui-ci n'est qu'interposé entre leurs molécules, il est très-peu adhérent, et le contact d'une température moins haute suffit pour les restituer à leur état primitif, et les remettre dans leur équilibre moléculaire qui avait été momentanément rompu : tels sont l'alcohol, l'éther et l'eau en vapeurs, etc. Cette considération étant bien sentie, il devient très-facile de classer les gaz, et de pouvoir les comprendre sous deux acceptions par rapport à l'état latent ou sensible dans lequel le calorique y existe. Nous les distinguerons donc en *gaz permanens et en gaz non permanens.*

Nous distinguerons par gaz permanens ceux qui sont toujours à l'état aériforme, sans qu'aucun degré de froid puisse les condenser : tels sont l'air atmosphérique, l'hydrogène, etc. ; et ceux dont le calorique ne fait partie qu'accidentellement, et dont il est facile de les priver par des moyens mécaniques en les ramenant à leur premier état, seront compris parmi les gaz non permanens : tels sont l'eau, l'alcohol, l'éther, etc.

Cependant, quoique cette distinction des gaz soit la plus raisonnable et la plus exacte, elle n'est pas exempte de difficultés qui font naître des exceptions. Il y a des gaz qui peuvent exister à la température ordinaire de l'atmosphère lorsqu'elle n'équivaut pas à moins de 10 à 15 o o. Mais si on les expose à un degré inférieur à celui-ci, ils deviennent liquides par leur condensation : tels sont le chlore, l'acide

nitrique, etc. Il serait donc assez difficile, d'après cela, de leur assigner un rang bien distinct dans les deux classes que nous avons établies, et on serait assez porté à conclure qu'ils pourraient occuper une classe intermédiaire entre les gaz permanens et ceux qui ne le sont pas.

Quelques chimistes ont cru devoir abandonner la classification précédente des gaz, pour en établir une autre basée sur la nature et non sur la constitution de ces corps. Ils les ont divisés en *gaz simples* et *gaz composés*; ceux qui résultent de la combinaison d'une seule base avec le calorique, sont rangés parmi les premiers, tandis qu'ils comprennent dans les derniers les gaz qui sont formés par la combinaison du calorique avec deux ou trois corps simples; mais cette distinction est-elle exempte d'exception, et ne pourrait-on pas la trouver plus vicieuse que la précédente? Si les bornes de cet ouvrage nous le permettaient, nous pourrions à cet égard faire quelques observations qui tendraient à prouver que, si cette classification est juste sur un point, elle est erronée et inadmissible sur plusieurs autres; nous nous en tiendrons donc à celle qui a été précédemment choisie, puisque le petit inconvénient qu'elle présente est nul, en raison des avantages et de la facilité que l'instruction peut en retirer.

§ 1. — *Gaz oxigène.*

Le gaz oxigène est une combinaison du calorique avec la base qu'on appelle oxigène. Le rôle que joue l'oxigène dans une infinité d'opérations pharmaceuto-chimiques est d'une haute importance : il est l'agent dont on se sert directement ou indirectement pour modifier une foule de corps que l'on a appliqués à l'art de guérir. Il est donc indispensable de bien étudier ses propriétés et de connaître les sources d'où on le retire.

Ce gaz fut découvert presqu'en même temps par trois des plus illustres chimistes. Priestley le connut le premier, et le

nomma *air déphlogistique* ; Schèele en fit la découverte peu de temps après, sans avoir eu connaissance des travaux de Priestley, et il l'appela *air de feu* ; enfin, Lavoisier lui donna d'abord le nom d'*air éminemment respirable*, ensuite celui d'oxigène ; et, en dernier lieu, les savans auteurs de la nomenclature méthodique s'arrêtèrent définitivement à celui d'*oxigène*, formé de deux mots grecs, qui signifient *j'engendre acide*. Ce mot, qui paraissait exact au moment où il fut formé, est bien loin de l'être aujourd'hui ; l'oxigène n'est plus seul générateur des acides. L'hydrogène, le chlore, l'iode, l'azote même, si on en croit M. Gay-Lussac, partagent avec lui cette propriété, quoique d'une manière moins générale. Une autre considération non moins essentielle, et qui prouve l'inexactitude du mot oxigène, est la propriété qu'a ce corps de former des alcalis : c'est ainsi qu'en exposant à l'air du potassium, du sodium, du barium, etc., ils en absorbent évidemment l'oxigène, et se convertissent en de nouvelles matières, qu'on appelait jadis potasse, soude, baryte, etc.

La nature de l'oxigène nous est totalement inconnue ; nos moyens n'ont pu, jusqu'à présent, nous le fournir qu'à l'état de gaz, ou en combinaison avec le calorique. On ne peut donc le décrire que sous la forme où nous l'obtenons.

Le gaz oxigène est un corps invisible, inodore, insipide, incolore, très-élastique, et doué d'une expansion et d'une compression indéfinies. Il est la cause immédiate de la combustion, et la respiration ne s'opère et ne s'entretient que par lui. Sa pesanteur spécifique est un peu plus grande que celle de l'air, laquelle, supposée 1000, porte celle de l'oxigène à 1,087, suivant Fourcroy et Séguin. C'est ce gaz qui, mêlé intimement avec l'azote et l'acide carbonique dans des proportions déterminées, et que nous ferons connaître plus loin, forme l'air atmosphérique que nous respirons.

L'oxigène a toujours été regardé comme le principal agent

de la combustion, et on a appelé *combustible* les corps susceptibles d'entrer en combinaison avec lui. Les corps combustibles n'éprouvent pas toujours une saturation complète par leur combinaison avec l'oxigène. Beaucoup passent par différentes périodes qu'on a distinguées par des noms particuliers. Ainsi, on a nommé *protoxide* la combinaison d'une première quantité d'oxigène avec un corps quelconque; *deutoxide*, celle d'une seconde; *tritoxide*, celle d'une troisième; *peroxide*, *le nec plus ultrà* de l'oxidation, c'est-à-dire, la saturation d'un corps par l'oxigène; mais dans beaucoup de circonstances, ce mot n'est pas employé, et on lui substitue celui d'*acide*.

Une foule de corps peuvent fournir le gaz oxigène, mais il est certains d'entre eux qu'on doit préférer, parce qu'ils le dégagent à un plus grand état de pureté.

Parmi les composés qui donnent ce gaz en plus grande quantité, on compte les suivans :

1°. L'oxide noir de manganèse;

2°. L'oxide rouge de mercure;

3°. Différens acides, tels que les acides sulfurique, nitrique, etc.;

4°. Le chlorate de potasse;

5°. Le nitrate de potasse;

6°. Les feuilles vertes des végétaux, etc.

On peut encore obtenir l'oxigène de différens autres corps; mais il suffit, quant à présent, d'avoir fait connaître les propriétés et les principales sources d'où on l'obtient. A mesure que nous avancerons, nous aurons plus d'une occasion d'en parler, tant à l'égard des procédés par lesquels on l'obtient, que sous le rapport de l'action énergique qu'il exerce sur tous les corps en général.

§ 2. — *Du gaz azote.*

Le gaz azote, découvert en 1772 par le docteur Rutherfud, et presqu'en même temps par Schèele, est la combinai-

son du calorique avec une base particulière, indécomposée jusqu'ici, et à laquelle on a donné le nom d'azote, mot tiré du grec, qui signifie *sans vie*, c'est-à-dire, que sa propriété non respirable le rend *impropre à la vie.*

Le gaz azote est invisible, inodore, toujours à l'état de gaz; il est insoluble dans l'eau; sa pesanteur spécifique est de 0,978 d'après Lavoisier; celle de l'air étant 1000, on a long-temps été sans pouvoir obtenir ce gaz à l'état de pureté absolue; il était presque toujours mélangé d'oxigène ou d'autres substances étrangères à sa nature. M. Berthollet est le premier qui indiqua le meilleur procédé pour l'obtenir en plus grande quantité, et ne contenant plus que des corps hétérogènes, dont il devenait d'ailleurs facile de le séparer : il distilla de la chair musculaire avec de l'acide nitrique, et il dégagea, par ce moyen, beaucoup de gaz azote. Ce corps, qu'on doit regarder comme élément jusqu'à ce que des expériences plus concluantes que celles qu'on a publiées à cet égard, prouvent la nature de ses principes constituans, est un des matériaux les plus répandus dans la nature. Les combinaisons nombreuses qu'il forme sont de la plus haute importance. Avec l'oxigène, et dans des différentes proportions, il forme les acides nitrique et nitreux, ainsi que les protoxide et deutoxide d'azote : avec l'hydrogène, il constitue l'ammoniaque; avec l'hydrogène, l'oxigène et le carbone, il donne naissance à toutes les substances animales, et à beaucoup de substances végétales : enfin, mêlé intimement avec l'oxigène, il constitue l'air atmosphérique que nous respirons, et qui va faire le sujet du paragraphe suivant.

L'azote, outre ces propriétés générales, en possède encore quelques autres dont nous ferons connaître les principales. Il dissout le carbone, et forme avec lui deux combinaisons, dont l'une est gazeuse, le cyanogène; et l'autre solide, et qu'on appelle azoture de carbone. Nous devons ces belles découvertes aux savantes recherches de

M. Gay-Lussac, sur l'acide prussique, qu'il a nommé depuis acide hydro-cyanique.

Le gaz azote dissout encore le phosphore. C'est même à sa propriété dissolvante de ce corps qu'on doit l'explication d'un phénomène intéressant, et qui, pendant un temps, avait paru contradictoire aux principes établis. On sait avec quelle avidité le phosphore brûle dans le gaz oxigène, lorsqu'on élève la température jusqu'à l'inflammation; mais ce dont on avait été frappé, c'est qu'on peut impunément renfermer ce corps dans le même gaz, sans craindre sa combustion; si la température est constamment assez basse, il ne manifeste pas même cette propriété phosphorescente qui le caractérise lorsqu'on l'expose à l'air libre. Depuis qu'on connaît la propriété dissolvante du phosphore dans le gaz azote, on explique très-bien ce phénomène frappant. Nous reviendrons sur ce sujet en traitant du phosphore dans la pharmacie inorganique.

Le soufre est encore dissout par le gaz azote, et il forme un gaz azote sulfuré, dont l'odeur est éminemment infecte. Il se dégage des matières animales en putréfaction, et Gimbernat assure l'avoir rencontré dans les eaux minérales d'Aix-la-Chapelle.

§ 3. — *Air atmosphérique.*

L'atmosphère est ce fluide qui enveloppe dans son vaste ensemble toutes les parties qui constituent notre globe; son étendue immense paraît illimitée, ou plutôt, nous sommes encore dans une ignorance profonde à cet égard. Nous ne pouvons assurer s'il est le même à toutes les hauteurs, et dans les différentes régions, et s'il a toujours existé tel qu'on le connaît aujourd'hui. Les anciens connaissaient peu ce fluide; ils le regardaient comme un élément qui, de concert avec la terre, l'eau et le feu, concourait à la formation de tous les êtres qui existent, ainsi qu'à la production

de tous ces grands phénomènes qui frappent d'étonnement et d'admiration, et dont plusieurs sont encore énigmatiques aujourd'hui.

Aristote considérait l'air comme un mélange de deux exhalaisons; l'une *sèche* et l'autre *humide*; la première, selon lui, produisait le tonnerre, et la seconde était la cause immédiate de la pluie, de la neige et de la grêle. Les premières notions exactes que l'on eut sur la composition de l'atmosphère, datent seulement du temps de Schèele. Ce grand homme reconnut que l'air qui avait séjourné sur une solution de sulfure alcalin était vicié et impropre à la respiration. Des expériences ultérieures lui apprirent que le gaz absorbé était le même que celui qu'il avait appelé antérieurement *Air de feu*. Il en conclut alors que l'air était un composé d'air empiré et d'air de feu. Lavoisier, bientôt après, publia ses savantes recherches sur la composition de l'air, qu'il avait décomposé par le mercure, et ses résultats parurent si exacts et si concluans, qu'ils métamorphosèrent les doutes en certitude.

Il ne faut point confondre l'air avec l'atmosphère; le premier est une dissolution réciproque de deux gaz, l'oxigène et l'azote, tandis que la seconde se compose de différens autres corps, dont les uns font partie immédiate, et les autres parties accidentelles. Le premier est toujours invisible, inodore, d'une pesanteur spécifique constante, eu égard aux températures, d'une composition toujours uniforme, jusqu'à présent du moins; l'autre est quelquefois nébuleuse, odorante, et présente des phénomènes que la physique nous enseigne, et qui sont étrangers à l'air proprement dit. Beaucoup de chimistes se sont occupés des proportions qui constituent l'air. Schèele et Lavoisier se sont accordés à le regarder comme formé de 27 parties d'oxigène et de 73 d'azote; mais toutes les expériences qu'on a faites depuis ces époques mémorables, ont prouvé la proportion d'oxigène un peu trop forte. Berthollet, Gay-Lussac, Humboldt, Davy, ont

successivement fait connaître leurs savans travaux, et tous se sont arrêtés aux proportions de 21 d'oxigène et de 79 d'azote. Ce sont ces deux principes élémentaires réunis qui constituent l'air, base fondamentale de l'atmosphère; et c'est sur les moyens qu'on a employés pour en constater les proportions, qu'on a fondé *l'eudiométrie.*

On a voulu essayer si ces résultats obtenus avec notre air ambiant s'accorderaient avec ceux que pourrait produire l'air pris à des hauteurs élevées. M. Gay-Lussac, aussi habile chimiste que savant physicien, s'éleva à des régions où l'homme n'avait encore osé pénétrer; il en recueillit soigneusement l'air, et trouva qu'il était le même que le nôtre.

Après avoir fait connaître la nature de l'air proprement dit, jetons un coup d'œil sur les corps qui, mêlés ou dissous plus ou moins complétement, dans ce fluide, constituent l'atmosphère dans laquelle nous sommes plongés.

Nous mettrons en première ligne l'acide carbonique. On avait d'abord cru que ce gaz n'était qu'accidentellement produit et mêlé à l'air; mais des expériences directes ont prouvé que ses proportions étaient constantes, et qu'on le rencontrait toujours, quelque élevée que soit la distance où on examinait l'atmosphère. Sa proportion en a été évaluée à un centième.

L'eau n'est pas moins un des principes nécessaires à la constitution atmosphérique; l'état vaporeux invisible, où elle s'y rencontre ordinairement, tempère la sécheresse de l'air, et modifie son action d'une manière plus conforme à notre organisation. On a cru, pendant long-temps, que c'était l'air qui, continuellement en contact avec l'immensité des eaux, et en général toutes les surfaces humides, dissolvait ce fluide et était amené, suivant sa température, à un état plus ou moins grand de saturation. Mais cette manière d'expliquer la présence de l'eau dans l'atmosphère, n'est pas probable, d'après les belles recherches de Dalton sur ce sujet, et la théorie ingénieuse qu'il en a déduite. Ce sa-

vant a reconnu que, s'il en était ainsi, la dissolution de l'eau devrait être en raison directe de la quantité du dissolvant, et qu'une masse aqueuse, transportée à de hautes distances, devait être plus de temps à se dissoudre, puisqu'elle se trouvait en contact avec une colonne d'air moins élevée. L'expérience ayant prouvé le contraire, et s'appuyant d'ailleurs des travaux de plusieurs physiciens français, entrepris sous un autre point de vue; il en conclut que c'était l'eau elle-même qui s'élevait à l'état de vapeur, et qui allait ensuite saturer l'air. Cette théorie séduisante, tant par l'éclat du génie de son auteur, que par les faits qu'on ne peut révoquer en doute, n'est cependant pas sans objection. Ne pourrait-on pas, ce nous semble, trouver la cause de la vaporation plus accélérée et plus prompte de l'eau à des hauteurs élevées, dans la diminution du poids de la colonne atmosphérique, ainsi que l'a déjà annoncé Lavoisier, et cette compression, moins grande de l'atmosphère sur la surface du liquide, ne compenserait-elle point une plus grande masse de dissolvant? Il paraît au reste que ces deux manières d'envisager ce phénomène sont également admissibles (M. Biot).

L'eau est contenue dans l'air, quelle que soit sa distance de la terre; il serait bien difficile de déterminer les proportions dans lesquelles elle s'y rencontre; leurs variations sont très-multipliées, elles tiennent à tant de causes diverses, particulièrement à l'état de température et à celui de compression, qu'il devient impossible d'obtenir sur ce sujet des données bien exactes. Cependant on a inventé, à l'effet de reconnaître l'état plus ou moins humide de l'atmosphère, différens instrumens d'une construction particulière à chaque auteur, auxquels on a donné le nom d'*hygromètre*, mot dérivé du grec, qui veut dire *mesure de l'eau*. Nous ne parlerons point de tous ceux qui ont été publiés; mais, pour en donner une idée claire, nous allons en décrire un qui a été reconnu comme le plus exact. Il est dû à Théodore de Saussure.

Cet instrument consiste en un cheveu qui, par ses mouvemens contractoires et dilatoires, fait mouvoir un index. Pour en déterminer l'exactitude, on expose d'abord le cheveu à un air extrêmement sec, et on le met ensuite en contact avec un air très-humide: on divise l'espace qu'il parcourt en une échelle de cent degrés, auxquels correspond l'index. Le point le plus élevé de cette échelle dénote le *minimum* de l'humidité, et le point le plus bas son *maximum*.

On voit, d'après cet exposé, sur la présence de l'eau dans l'air, et les moyens d'en constater la présence et les quantités, combien nos connaissances sont encore loin de leur perfection.

C'est à l'existence de l'eau dans l'atmosphère que nous devons attribuer la formation des nuages, ainsi que la production d'une partie de ces phénomènes météorologiques qu'on désigne sous les noms de pluie, de neige et de grêle.

La cause à laquelle ces imposans effets se rattachent réside en grande partie dans l'état calorifique de l'atmosphère, dont la variation remonte à d'autres causes, que les bornes qui nous circonscrivent dans cet ouvrage ne nous permettent point d'énumérer. Nous dirons cependant que plus la température est élevée, plus l'ascension des vapeurs aqueuses est grande; d'où résulte alors la saturation atmosphérique totale ou complète de ce fluide; mais observons encore que la condensation de l'atmosphère s'accroît en raison inverse d'une haute température, que la pesanteur spécifique décroît en raison directe de cette dernière; qu'enfin son volume augmente d'autant plus que la quantité d'eau qu'il contient est élevée, et que dans ce cas l'accroissement de son volume est plus grand que l'augmentation de la masse aqueuse qu'il dissout, de sorte que la pesanteur de l'atmosphère diminue à mesure qu'elle tient plus d'eau en dissolution. Ces principes, bien établis et médités, il devient assez facile d'expliquer le passage plus ou moins brusque

d'une température basse à une plus élevée, *et vice versâ*, tous les phénomènes de la pluie, de la rosée, des brouillards, des vapeurs aqueuses qui s'élèvent à la surface des masses d'eau, soit en été, soit en hiver, de celles qui se condensent aux fenêtres vitrées, etc.; on tire également des conclusions satisfaisantes de la formation des frimas, de la neige et de la grêle. Nous engageons le lecteur à lire l'excellent mémoire du célèbre Monge (1), où se trouvent ces beaux détails dont nous ne pourrions qu'affaiblir l'intérêt en les rapportant par extrait.

L'oxigène, l'azote, l'acide carbonique et l'eau ne sont pas les seuls corps qui composent l'atmosphère; il faut encore y admettre l'existence d'un cinquième non moins essentiel, qui est le *fluide électrique*. Le rôle qu'il joue dans la nature est des plus importans, et les physiciens s'accordent à le regarder comme la cause immédiate de ce phénomène aussi imposant que terrible, qu'on a qualifié du nom de *tonnerre*.

A tous ces principes qui constituent l'atmosphère, on peut en ajouter plusieurs autres, mais qui n'en font point partie immédiate, et qui ne s'y trouvent qu'accidentellement. Ce sont ces miasmes qui se dégagent des corps organisés en proie à la putréfaction, ces gaz délétères et infectans qui s'exhalent de toutes les usines où les arts confectionnent leurs produits, et dont encore on constate physiquement la présence dans les lieux habités par un grand nombre d'animaux, soit dans l'état de santé ou de maladie.

La plupart de ces fluides malfaisans et si subtils nous sont inconnus dans leur nature, et ce fut en vain que Lavoisier et Séguin tentèrent, à ce sujet, d'analyser l'air qu'ils avaient recueilli dans l'une des salles habitées de l'hospice de la Salpêtrière. Ces savans espéraient reconnaître la cause

---

(1) Voyez *Annales de chimie*, tom. 5, page 1 et suivantes.

de son infection, qui était telle, que Lavoisier, en le respirant, fut sur le point de tomber en défaillance.

L'atmosphère, composée des cinq principaux corps que nous avons examinés plus haut, est cette masse de fluide de la vaste étendue duquel nous pouvons acquérir une idée, en portant nos regards au-dessus et autour de nous. Sa pesanteur est très-grande; et, s'il ne contre balançait pas lui-même son propre poids par l'extrême facilité vibratoire de ses molécules, nous serions irrévocablement écrasés, et nul être vivant ne pourrait exister. Sa pesanteur est telle, q'une colonne aérienne, quel que soit son diamètre, en contre-balance une semblable de mercure, jusqu'à 28 pouces de hauteur, ou jusqu'à 32 pieds, si c'est de l'eau.

Mais, ainsi que nous l'avons fait voir précédemment, il est plusieurs causes qui influent sur la constitution de l'atmosphère, et qui font varier sa pesanteur spécifique; et, chose digne de remarque, c'est que ces changemens atmosphériques sont toujours les précurseurs de phénomènes, qu'on appelle vulgairement temps serein, calme, chaud, etc., et temps pluvieux, humide, froid, etc. C'est en cherchant à constater ces différens effets, et à les prévoir autant que possible, qu'on a inventé l'instrument connu sous le nom de *baromètre*. Cet instrument de physique est trop connu pour qu'il soit nécessaire d'en donner ici une description.

C'est dans la propriété très-dilatable de l'atmosphère, et dans les changemens fréquens qu'éprouve sa pesanteur spécifique que l'on a cherché à trouver la cause qui produit ces courans plus ou moins rapides, qu'on appelle *vents*, ainsi que ces mouvemens aériens, ascendans et descendans, qu'on nomme *trombes*. Mais tout ce que l'on sait à cet égard n'est rien moins que certain, et les opinions qu'on a émises ne sont fondées que sur des hypothèses plus ou moins ingénieuses et vraisemblables.

Après avoir fait connaître la constitution de l'atmosphère, les différens changemens qu'elle éprouve de la part des agens

extérieurs, dont la plupart nous sont encore inconnus, pour ce qui concerne du moins la météorologie, il ne nous reste plus qu'à l'envisager sous le rapport de ses propriétés et de l'action qu'elle exerce sur tous les corps en général.

L'air de l'atmosphère est un fluide inodore, invisible (1), dilatable, élastique, compressible, et très-pesant (2). Il est idio-électrique, et mauvais conducteur du calorique. Ses molécules sont extrêmement divisibles, et il se laisse pénétrer par le lumique sans le réfléchir.

L'action énergique de l'air sur les corps organisés, n'est pas moins remarquable que les propriétés physiques que nous venons d'énoncer. Il est le principal aliment de la combustion. C'est en raison de l'oxigène qu'il contient, et par la fixation de ce principe dans les combustibles, qu'émane tout le calorique que nous ressentons près de nos foyers, et qui nous procure cette sensation appelée *chaleur*. Celle-ci est d'autant plus intense, que l'air est plus comprimé, ou que sa masse est plus grande sous un plus petit volume : c'est sur ce principe qu'est fondée la *théorie des soufflets* dont nous nous servons pour activer le feu.

Le rôle que l'air joue dans la respiration n'est pas moins important. Sans lui aucun animal, quel qu'il soit, ne pourrait vivre, et tous périraient infailliblement. Nous ferons connaître plus loin que c'est l'oxigène qui est le principal soutien de cet acte si essentiel aux animaux, et nous verrons également que l'acide carbonique, une des parties de l'atmosphère, n'est pas moins indispensable pour alimenter la respiration des végétaux. On jugera avec quelle admirable harmonie la nature a prévu les besoins des êtres qu'elle a

---

(1) Cependant lorsqu'il est masse il paraît bleu, c'est cet effet qui constitue ce que nous appelons ordinairement le *ciel*.

(2) La pesanteur spécifique de l'air est ordinairement représentée par 1, 000, c'est le point comparatif d'où l'on part pour représenter la pesanteur spécifique de tous les autres gaz connus.

créés, et de l'étonnante simplicité avec laquelle elle dirige ses importans travaux.

Si les animaux et les végétaux font éprouver à l'atmosphère des modifications, et si celles-ci constituent la base fondamentale de leur première existence, il ne faut point en conclure qu'il en soit de même à l'égard des corps inorganisés. Ceux-ci, au contraire, éprouvent de la part de l'atmosphère des altérations dans leur constitution, qui changent non-seulement leurs propriétés physiques, mais encore leurs propriétés chimiques. C'est ainsi que nous voyons les métaux s'oxider, les oxides passer à l'état de carbonates, les sulfures devenir sulfates, les alcalis passer à l'état de nitrates, etc. Cette action de l'atmosphère sur les corps inorganiques s'étend encore sur les êtres organiques, lorsqu'ils sont privés de la vie. C'est l'air qui coopère si puissamment à la désorganisation de ces derniers; et c'est par son influence que se forme cette quantité immense de produits qui, d'après la nature des corps qui y sont soumis, sont les résultats ou de la putréfaction, ou de ces réactions intestines appelées fermentation vineuse ou acéteuse (*voy. ces mots*).

Telle est l'esquisse des propriétés générales de l'atmosphère et des fonctions importantes qu'elle remplit. On voit qu'agent créateur et destructeur à la fois de tous les êtres, on peut la considérer comme un vaste laboratoire où la nature puise ses immenses matériaux pour exécuter ses grandes opérations.

§ 4. — *Du gaz hydrogène.*

La base du gaz hydrogène ne nous est pas plus connue sous le rapport solide ou fluide que celles des gaz oxigène et azote. On ne peut l'obtenir que combinée avec le calorique.

Hales est le premier qui ait porté son attention sur la nature du gaz inflammable, qu'on obtient par la décomposition des substances végétales et animales à un degré de feu supé-

rieur à celui de l'eau bouillante ; mais c'est à Cavendish et à Priestley, qui l'ont examiné les premiers dans toute sa pureté, que doit être attribuée la découverte du gaz hydrogène.

Le gaz hydrogène est invisible, incolore, d'une odeur fétide, assoupissante et délétère, très-inflammable, impropre à la combustion des autres corps, et insoluble dans l'eau. Sa pesanteur spécifique, selon Lavoisier, est de 0,000094 ; celle de l'eau étant 1,000,000. C'est sur l'extrême légèreté de ce gaz qu'est basé l'art aérostatique : il est à peu près douze fois plus léger que l'air ordinaire. Le gaz hydrogène paraît exister pur dans la nature, suivant M. Chevreul. Ce savant a trouvé que le gaz des premiers intestins contenait de l'hydrogène qui paraissait absolument pur. Ce gaz n'est pas propre à la respiration. Schèele trouva le premier qu'on pouvait le respirer impunément quinze à vingt fois, sans éprouver d'autre accident qu'une sorte de malaise. Cette assertion, qui avait été momentanément renversée par Fontana, fut pleinement confirmée par les expériences de Pilâtre de Rozier, qui faillit en être la victime. Après avoir respiré du gaz hydrogène, il l'enflammait au sortir d'un petit tube dans lequel il l'expirait pour s'assurer de sa pureté ; il voulut répéter l'expérience avec le même gaz mêlé d'air atmosphérique, afin d'être certain si le gaz hydrogène dont il s'était servi était bien purgé d'air ; il se fit une détonation si forte, qu'il crut un instant avoir toutes les dents arrachées ; mais heureusement ce physicien en fut quitte pour la peur.

Le gaz hydrogène le moins impur s'obtient par la décomposition de l'eau. Ce gaz se rencontre dans la nature, tantôt combiné au phosphore, au soufre et au carbone ; et, quand des causes favorisent son inflammation, il manifeste ces lumières vacillantes et rapides qu'on a qualifiées vulgairement de *feux follets*. Ces phénomènes s'observent particulièrement dans les endroits, tels que les cimetières, les marais, etc., où se trouvent, dans un état de décomposition, les végétaux et les animaux.

C'est le gaz hydrogène qui, combiné avec l'azote, forme l'ammoniaque, substance qui joue un si grand rôle en chimie. Avec le soufre, l'iode, le chlore, et le cyanogène, l'hydrogène forme, dans des proportions déterminées, cette série d'acides que M. Gay-Lussac a proposé d'appeler *hydracides*; et, s'il faut en croire M. Davy, c'est ce gaz qui, combiné avec le fluore, formerait l'acide hydro-fluorique.

L'on voit donc que l'oxigène n'est pas le seul corps qui puisse former des acides; l'hydrogène partage avec lui cette propriété. Cependant M. Thénard et plusieurs autres chimistes, parmi lesquels nous citerons avec distinction M. Chevreul, ne sont point de cet avis; ils pensent au contraire que l'hydrogène est acidifié par les corps avec lesquels il forme des hydracides; et ils fondent leur jugement sur la tendance qu'a ce gaz à se porter au pôle négatif de la pile galvanique, propriété commune aux corps alcalifians, et contraire aux corps oxigénans, qui se portent toujours au pôle positif.

CHAPITRE X.

DE L'EAU OU OXIDE D'HYDROGÈNE,

Et des différens états sous lesquels elle existe dans la nature.

L'EAU, surnommée *le grand dissolvant de la nature*, est un des fluides les plus abondamment répandus. On la peut considérer sous deux points de vue généraux : 1°. *Par rapport à son existence sur le globe et dans l'atmosphère :* c'est ainsi que nous la voyons constituer depuis ces monstrueuses masses fluides qu'on appelle mers, fleuves, etc., jusqu'à ces courans dont la petitesse les rend presque imperceptibles à la vue; que, tantôt existant dans l'atmosphère sans donner physiquement des preuves de sa présence, elle nous apparaît tout à coup sous les formes variées de nuages, brouillards,

fumées, pluies, etc.; et que, sous la forme concrète de neige et de glace, elle couvre éternellement les cimes élevées des plus hautes montagnes. 2°. *Par les effets bienfaisans qu'elle produit sur tous les êtres.* En effet, est-il de corps plus usités et plus essentiels que l'eau? N'est-elle pas un des principaux alimens propres à remplir les fonctions importantes qui font la base de l'existence organique; et ne sert-elle pas de corps intermédiaire qui tend à réunir par couches successives lès différentes parties constituantes des êtres inorganisés? De quels avantages n'enrichit-elle pas les arts et métiers, et par quelle multiplicité d'usages ne satisfait-elle pas à nos besoins domestiques? Mais l'eau, considérée sous ce point de vue naturel, c'est-à-dire, telle qu'on la trouve existante sur toutes les parties du globe, est bien éloignée d'être pure. Elle contient une multitude de corps, soit en suspension, soit en dissolution, qui varient sa couleur, son odeur, sa saveur, sa pesanteur spécifique, ainsi que l'action qu'elle peut exercer sur les corps que l'on soumet à son pouvoir dissolvant. Il appartenait à l'homme d'avoir pu établir ces nombreuses différences, et de se les être appropriées à ses usages et à ses besoins particuliers. L'impureté plus ou moins grande de l'eau, dépend du terrain qu'elle baigne, et sur lequel elle coule. En général, l'eau des rivières qui ont pour lit un terrain quartzeux, est toujours plus saine et moins chargée de parties salines, tandis que l'eau qui séjourne sur des couches terro-calcaires, et qu'on nomme *eau dure* ou *crue*, est insalubre et peu propre aux usages domestiques. On reconnaît assez généralement la bonté d'une eau, lorsqu'elle dissout parfaitement le savon, et qu'elle cuit bien les légumes. Cette dernière propriété, qui caractérise une eau potable, est connue depuis très-long-temps, et les anciens expliquaient tout aussi-bien qu'on le fait aujourd'hui, la raison qui pouvait empêcher une eau chargée de parties salines de bien cuire les légumes. A la vérité, Willis et Plot avaient prétendu que si

certaines eaux ne dissolvaient point le savon, cela était dû à la présence d'un acide; mais Frédéric Hoffman nous en fit connaître la véritable cause, et il n'a point encore été démenti jusqu'à présent. Ce savant disait avec raison que l'eau qui ne cuisait point les légumes contenait une *terre tartareuse*, qui s'incrustait dans leurs pores, et empêchait leur contact immédiat avec le fluide. Si l'on change maintenant le nom de terre tartareuse par ceux des différens *sels calcaires*, on aura la théorie moderne appliquée à ce phénomène connu depuis tant d'années.

Cependant, lorsque les eaux contiennent des substances étrangères, soit en dissolution, soit en suspension, et en assez grande quantité pour masquer leurs propriétés caractéristiques et leur en faire posséder d'autres, d'une application favorable et avantageuse, soit aux arts ou à l'économie malade, elles prennent alors un nom particulier au pays ou à l'endroit où elles sourdent, et elles rentrent dans la classe des *eaux minérales*.

L'eau peut donc exister dans la nature sous trois états d'aggrégation différens, selon les températures basses ou élevées auxquelles elle se trouve exposée. Savoir : à l'état *solide*, *liquide* et *aériforme*. Nous allons la considérer alternativement sous ces trois manières d'être.

§ 1er. — *De la glace.*

L'eau liquide exposée à une température au-dessous de zéro du thermomètre de Réaumur, éprouve un dérangement particulier dans ses molécules, qui occasione ce qu'on appelle *congélation*. Les molécules aqueuses, au lieu de se rapprocher, de se condenser, s'écartent au contraire, et prennent une disposition régulière, si l'opération a lieu tranquillement, et irrégulière, si le mouvement est brusque. Cette opération est une véritable cristallisation de l'eau.

Lorsque la cristallisation a lieu paisiblement, l'eau se

transforme en petites aiguilles qui se croisent ou s'appliquent les unes contre les autres, et qui couvrent toute la surface et les parois du vase opératoire ; et, si le froid continue, le centre du liquide ne tarde pas à présenter le même phénomène. Si, au contraire, on applique un degré de froid violent à l'eau, et qu'on imprime un mouvement brusque au vase qui la contient, la solidification est prompte et présente l'aspect d'une masse compacte et peu transparente, dans laquelle on remarque cependant une infinité de petites bulles qui sont dues à l'air qu'avait retenu l'eau, et qui n'a pu s'échapper pendant la cristallisation. Lorsque l'eau est arrivée au terme de sa congélation, sa pesanteur spécifique est déjà moins grande qu'auparavant : voilà pourquoi la surface des puits et des rivières est plus froide en hiver que les couches d'eau inférieures. Cela tient à la disposition que prennent déjà les molécules pour former de la glace, ce qui explique parfaitement pourquoi celle-ci est plus légère que l'eau et la surnage. Les physiciens étant généralement convenus de regarder comme l'état naturel d'un corps, celui où il pèse spécifiquement davantage, on doit donc regarder la liquidité comme l'état naturel de l'eau, et la glace comme un produit accidentel.

L'eau perd ordinairement, pour se congeler, 60 degrés de calorique : ce qui le prouve, c'est que, si l'on mêle une livre de glace à zéro, et un poids égal d'eau à 60 degrés, le thermomètre descend juste à zéro. L'eau liquide contient donc 60 degrés de calorique de plus que la glace. Ces phénomènes s'observent ordinairement avec l'eau la moins impure possible ; mais, lorsqu'elle est chargée d'une grande quantité de sels, sa congélation devient alors beaucoup plus difficile : c'est ce qui fait que l'eau de mer ne gèle que rarement, du moins dans nos climats. Cette cause n'est pas la seule, et un mouvement continuel peut présenter les mêmes résultats, à moins d'un froid excessif. Voilà pourquoi les torrens, les rivières et les fleuves qui ont un courant très-rapide,

maintiennent leur fluidité quand le thermomètre est bien au-dessous de zéro.

La neige et les frimas ne sont que l'eau congelée dans un état de division extrême, et très-compacte dans la grêle.

Il est essentiel au pharmacien de connaître la glace, les phénomènes qu'elle présente, les procédés qu'on emploie pour se la procurer, et ceux par lesquels on peut la conserver. La chimie, les arts, la médecine et la pharmacie en tirent des partis très-avantageux dans une multitude d'occasions.

§ 2. — *De l'eau à l'état liquide.*

Lorsque la glace est exposée à une température croissante au-dessus de zéro, elle absorbe le calorique des corps environnans, et reprend, par ce moyen, son état naturel, qu'elle n'avait momentanément perdu qu'en raison de la perte de ce même calorique.

L'eau à cet état est un liquide incolore, inodore et insipide, d'une pesanteur spécifique, qu'on représente par 1000, et qui sert d'étalon pour évaluer comparativement la pesanteur spécifique de tous les corps connus. Elle bout à 80 degrés de Réaumur, ou 100° centigrades, et se congèle à une température de 0_0. Cependant, ces phénomènes de l'ébullition et de la congélation de l'eau, ne sont constans que lorsque ce fluide est à l'état de pureté. La présence de corps étrangers peut avancer ou retarder son point d'ébullition comme celui de sa congélation. L'alcohol uni à l'eau, par exemple, accélérera de 10 à 15 degrés son point d'ébullition, et même davantage, suivant la quantité réciproque des deux fluides, tandis qu'on élève son ébullition de 7, 8 et 10 degrés, si on y ajoute différens sels qui ont beaucoup d'affinité pour elle, et qui, en augmentant sa densité, accroissent aussi sa capacité de température; tels sont les hydro-chlorates de sodium, de calcium, etc.

Il faut cependant observer qu'il est des sels, comme le sulfate de cuivre, par exemple, qui n'influent en rien sur le degré d'ébullition propre à l'eau.

L'eau peut supporter un degré de chaleur bien supérieur à celui de 80 degrés, si on la retient dans des vases qui s'opposent à son expansion : c'est ainsi que dans la machine de Papin, qui est un vase en fonte, fermé hermétiquement à l'aide de cercles de même matière, on parvient à la faire rougir sans lui faire éprouver d'altération. Ceci prouve que l'eau n'est pas altérée par le calorique, et on peut en effet la faire passer par un tube de verre rouge de feu sans la décomposer. La lumière ne lui fait point éprouver non plus d'altération.

Une des propriétés remarquables de l'eau, est celle de dissoudre certains gaz, et particulièrement l'air atmosphérique. Son affinité pour ce fluide aériforme est très-grande, et il suffit, après l'en avoir purgée par l'ébullition, de l'exposer à l'air pendant seulement quelques minutes, pour qu'elle en absorbe de nouveau une quantité très-notable : on a remarqué que l'air contenu dans l'eau était plus pur que celui de l'atmosphère, c'est-à-dire qu'il contenait plus d'oxigène. Les analyses les plus soignées en ont fait porter la quantité à 0, 32. C'est à l'air ainsi dissous qu'on doit attribuer la propriété que présentent certains lacs ou étangs, de bouillonner au moment où la pluie s'annonce; parce que la dilatation qu'a éprouvée l'atmosphère, par suite de son état de supersaturation; ayant rendu sa pesanteur spécifique moins grande, sa pression sur la surface de l'eau est aussi proportionnellement diminuée; et il arrive alors que l'air contenu dans l'eau de ces étangs ou lacs étant moins comprimé, s'échappe en partie sous la forme d'une infinité de bulles qui représentent l'ébullition. Le lac de Domlest-Cherthal en Suisse, est dans ce cas ; aussi sert-il d'excellent baromètre aux gens du pays, et leur annonce-t-il, quand il bouillonne, une pluie certaine.

Cependant il ne faut point confondre la cause de ce phé-

nomène avec celle qui produit en apparence le même effet dans les eaux stagnantes des marais, de tourbières, etc., etc. Ici, cela dépend de la désorganisation des substances végétales et animales qui y sont enfouies, et qui forment même le lit de ces masses aqueuses; ce n'est point de l'air qui se dégage, c'est du gaz hydrogène carboné, de l'acide carbonique, etc. Le dégagement de ces gaz est quelquefois tellement abondant, qu'ils recouvrent toute la surface des marais; et, si une cause accidentelle vient à en opérer l'inflammation, elle se communique partout, et représente l'aspect d'un incendie général du lieu où l'on se trouve. Si l'eau dissout une quantité notable d'air atmosphérique, celui-ci, à son tour, est susceptible d'en tenir de très-grandes quantités en dissolution. Nous avons fait voir, à l'article *air atmosphérique*, à combien de phénomènes importans donnait lieu sa présence, et de quelle heureuse influence elle était, tant à l'égard des animaux qu'à celui des végétaux. C'est à sa présence dans ce fluide élastique, que nous devons aussi attribuer en grande partie l'oxidation des métaux, et particulièrement celle du fer qui, en langage ordinaire, se *rouille* par son exposition à l'air. (*Voyez* FER.)

C'est à sa condensation ou à sa précipitation de l'air atmosphérique qu'est dû le nuage dont se recouvrent les bouteilles que l'on sort des caves en été, où la température est toujours plus froide que celle de l'air extérieur; en général, tous ces phénomènes, tels que la rosée, l'humidité dont se recouvrent les vitres, les miroirs, etc., etc., tiennent à la même cause.

L'air n'est pas le seul agent qui puisse tenir en dissolution une grande quantité d'eau; les gaz hydrogène, oxigène, l'acide carbonique, etc., et en général tous les fluides élastiques, à l'exception du gaz azote, sont susceptibles de prendre des quantités d'eau plus ou moins grandes en véritable combinaison, ce qui fait varier beaucoup la pesanteur spécifique de ces gaz, leur degré de dilatation, d'expansibilité, etc.

Voilà pourquoi il est si essentiel de tenir note de l'eau dans toutes les expériences que l'on fait avec ces différens corps.

Quoique l'eau forme des combinaisons gazeuses, si variées et en si grand nombre, elle n'est pas moins susceptible d'en former de solides, et dans lesquelles elle a perdu sa fluidité et sa dilatabilité. Ces combinaisons portent le nom d'*hydrates*, et on en doit la découverte au célèbre Proust. Ce savant chimiste a eu à combattre, lors de la publication de faits aussi neufs et aussi étonnans, quelques contestations de la part d'hommes justement illustres, et qui tendaient à porter du doute sur ses belles observations ; mais elles n'en sont pas moins avérées aujourd'hui et reconnues généralement exactes.

Les hydrates de potasse, de soude, de baryte, de strontiane cristallisés, se dissolvent dans l'eau en faisant baisser sa température, tandis que ces mêmes alcalis, privés d'eau, et jetés dans ce fluide, y produisent de la chaleur.

Le sulfate de cuivre hydraté est bleu, tandis que privé d'eau il est blanc ; celui de fer est vert de mer ; anhydre, il est blanc.

Le sulfate de nickel hydraté est vert ; anhydre, il est jaune. L'hydrochlorate de cobalt hydraté est rouge; anhydre, il est bleu, etc., etc.

Il est facile de voir, d'après ces exemples, combien la présence de l'eau influe sur les propriétés physiques de certains corps, et combien il est utile d'en tenir note dans l'examen de n'importe quelles substances.

Les anciens ont été pendant long-temps incertains sur la nature de l'eau. Vanhelmont, Boyle, Margraff, soutenaient qu'elle pouvait se réduire en terre par des distillations successives ; mais Lavoisier prouva, par des expériences concluantes, que l'opinion de ces fameux physiciens était sans fondement, et qu'on ne pouvait attribuer la présence des parties terreuses qu'ils avaient obtenues dans leurs travaux, qu'à des substances étrangères contenues dans l'eau, ou bien

à celles que ce fluide avait dissoutes par son action sur le verre des vaisseaux dans lesquels ils avaient opéré. Les choses en étaient à cet état; on regardait encore l'eau comme un corps simple, comme un élément, lorsqu'arriva cette époque à jamais mémorable dans les fastes de la science, où Lavoisier décomposa l'eau et en forma de nouvelle. Cette immortelle découverte fut le tombeau de la doctrine de Stahl, et la chimie pneumatique ne tarda point à s'ériger glorieusement sur les superbes débris du phlogistique. Dès lors un vaste champ fut ouvert à toutes les recherches, et conduisit aux plus importans résultats. Les théories anciennes furent renversées, et remplacées par d'autres plus certaines, appuyées sur des faits inexplicables jusqu'alors.

Lavoisier reconnut que l'eau était composée de 86 parties d'oxigène et de 14 d'hydrogène, d'où il conclut qu'elle était un oxide d'hydrogène. Mais l'analyse la plus exacte et la plus admirable par la précision de ses résultats, est, sans contredit, celle qui fut faite par Fourcroy, Vauquelin et Séguin. Ces savans furent presque d'accord avec Lavoisier; ils ne diffèrent que par les millièmes : selon eux, l'eau est formée de :

85,662	oxigène.
14,338	hydrogène.
100,000	

Il ne suffisait point d'avoir décomposé l'eau; il fallait, pour éluder toute incertitude, prouver sa composition, en la reformant par la combinaison des deux principes oxigène et hydrogène. C'est ce qu'exécuta Lavoisier. Il fit un mélange des deux gaz dans un grand ballon de verre, et les enflamma par l'étincelle électrique; il se fit une violente explosion, les deux gaz disparurent presque en totalité, et l'on vit l'eau ruisseler le long de la paroi intérieure du ballon; sa quantité équivalait justement à celle des deux gaz absorbés.

Il est donc impossible, d'après ces faits, de contester la composition de l'eau, et l'on peut dire qu'il n'est aucun corps dont la nature ait été plus complétement étudié.

§ 3. — *De l'eau à l'état de gaz.*

Toutes les fois que l'eau liquide, ou la glace, sont exposées à une température de 80 degrés de Réaumur ou 100°. centigr., les molécules qui se trouvent en contact immédiat avec le fond du vase placé sur le feu, se gazéifient, et se transportent sous forme d'une infinité de petites bulles qui viennent à la surface pour s'échapper dans l'atmosphère. C'est ce mouvement ascensionnel de la partie inférieure gazéifiée d'un liquide, à la partie supérieure, qui constitue ce qu'on appelle *ébullition*.

Il ne faut point regarder les vapeurs qui se forment à quelque distance de la surface de tous les liquides en ébullition, et particulièrement de l'eau, comme une suite nécessaire et indispensable de l'ébullition; ceci dépend d'une autre cause que nous avons déjà fait connaître. Cette eau gazéifiée conserve cet état tant qu'elle n'éprouve aucun changement dans sa température; mais aussitôt qu'elle traverse un milieu plus froid qu'elle, celui-ci s'empare d'une portion du calorique de l'eau, laquelle tend alors à reprendre son état fluide, qui n'avait été momentanément détruit que par l'addition d'une plus forte somme de calorique; ce passage de l'eau gazeuse à l'état fluide s'appelle *condensation*; et ce phénomène s'effectue d'autant plus promptement, que les corps qui entourent l'eau gazeuse sont d'une température plus basse.

L'ébullition prend le nom *d'évaporation* toutes les fois qu'il s'agit de séparer, par l'intermède du calorique, l'eau du corps simple ou composé, qu'elle avait préalablement dissous. L'évaporation est une opération fréquemment usitée, tant en chimie qu'en pharmacie.

La *vaporisation*, au contraire, ne s'opère point à l'aide

du calorique, mais bien spontanément. Elle est basée sur la grande affinité de l'air pour l'eau ; ainsi l'air remplace ici le calorique, avec cette différence, que l'évaporation est toujours prompte et très-sensible, tandis que la vaporisation a lieu presque insensiblement, et que ses effets ne s'observent qu'après des temps plus ou moins prolongés. C'est à cette opération qu'on doit le desséchement des lacs, des rivières, des étangs, des marais ; c'est encore à elle qu'on doit la dessiccation de tous les corps mouillés qu'on expose à l'air : tel que le linge de lessive, etc., etc.

L'action de l'eau sur les corps est limitée à son degré de température ; plus celle-ci est élevée, plus la faculté dissolvante de ce fluide est grande ; voilà pourquoi l'eau, qui n'a aucune action sur les cheveux, par exemple, à la température de l'ébullition, en acquiert une très-énergique lorsqu'on lui administre un plus haut degré de chaleur ; mais il faut à cet effet se servir d'un appareil qui par la force de ses parois, puisse s'opposer à son dégagement gazeux. On doit à Papin l'invention de la machine propre à ce genre d'opération ; elle a conservé son nom, *marmite de Papin* : mais cette machine, toute importante qu'elle était alors, en raison des services qu'elle pouvait rendre à la chimie, n'était pas sans inconvénient ; elle exposait d'un moment à l'autre à des accidens qui pouvaient devenir très-funestes à l'opérateur, et il est étonnant que ce ne soit que dans ces derniers temps qu'on ait cherché à y apporter quelques perfectionnemens. C'est M. Chevreul, qui a entrepris cette tâche si utile, et il l'a remplie avec tant de discernement, d'exactitude, et sous un point de vue si nouveau, qu'il se l'est rendu propre, et qu'il peut en être regardé comme l'inventeur. Cet appareil est connu sous le nom de *digesteur de Chevreul* (1).

Lorsque l'eau s'évapore, elle abandonne toutes les sub-

(1) Voyez *Journal de Pharmacie*, tome II, page 344.

stances fixes qu'elle contenait en dissolution. C'est sur cette propriété qu'est basée la *distillation* (voyez ce mot), et c'est par ce moyen qu'on peut parvenir à obtenir de l'eau très-pure; mais il faut avoir bien soin de rejeter les premières portions d'eau condensée qui passe à la distillation; elle contient toujours des substances gazeuses qui pourraient altérer ses propriétés comme eau pure. Il en est même qui en contient en si grande quantité, qu'elle s'en trouve altérée pendant tout le courant de l'opération. Nous avons observé plusieurs fois ce phénomène à l'égard de l'eau de la Seine, dans les momens de ses débordemens et de son invasion sur les terrains qui avoisinent ses bords. Cette eau, soumise à la distillation, a constamment fourni de l'ammoniaque, qui précipitait abondamment les dissolutions de plomb et de mercure, et nous ne l'avons dépouillée de ce gaz qu'en le fixant préalablement par un acide quelconque.

L'eau à l'état de gaz perd son calorique avec une extrême facilité, en le cédant aux corps qui l'environnent; on a profité de cette observation pour en faire les plus heureuses applications à quelques branches des arts chimiques, et particulièrement à la distillation des vins (*voyez* vins), et à la rectification des eaux-de-vie. C'est à MM. Duportal et Adam que l'on doit les plus importans résultats à ce sujet. Les procédés qu'ils indiquent, et que nous ne pouvons décrire ici, sont extrêmement intéressans, et nous invitons à consulter le mémoire de M. Duportal, inséré dans le soixante-dix-septième volume des *Annales de Chimie*.

L'eau à l'état de gaz occupe un volume 1700 fois plus grand qu'à l'état liquide; c'est en raison de cette propriété qu'on se sert de l'eau en vapeurs dans les arts et manufactures, comme une forte puissance pour faire mouvoir des masses énormes, et pour vaincre des obstacles qui paraissent insurmontables. C'est aussi sur la même propriété que repose la théorie des bateaux à vapeurs, etc.

DEUXIÈME DIVISION.

PHARMACIE ORGANIQUE.

PREMIÈRE PARTIE.

PHARMACIE BOTANIQUE.

Les végétaux présentent une classe de corps qui ont été dans tous les temps d'une application très-importante à la pharmacie. Le nombre des médicamens qu'ils fournissent est d'une étendue immense; et, si des applications mieux faites et plus impartiales en ont fait tomber quelques-uns en désuétude, on a conservé du moins tous ceux reconnus par une longue expérience pour avoir des propriétés caractéristiques, et être doués d'une certaine énergie.

Mais, avant de passer à la description de chaque genre de médicamens; de faire connaître, par quelques exemples, leur préparation générale, ainsi que la théorie qu'on a raisonnablement déduite de l'observation, il est essentiel d'entrer dans quelques détails sur les différens principes dont se composent les végétaux, et les moyens que l'on emploie pour les isoler.

Nous avons déjà fait connaître quelles étaient les parties constituantes dont tous les végétaux sont physiquement formés. Nous avons considéré chacune de ces parties en particulier, tant sous le rapport des fonctions qu'elles exercent, que sous celui de leur application à la pharmacie. Mais nous n'avons pu faire mention du mode de développement que suit

la nature dans l'acte de la végétation, ainsi que des différentes périodes que parcourent les plantes, depuis leur naissance jusqu'à la décrépitude et la mort. C'est ce qui fera le sujet de l'introduction suivante. Nous examinerons ensuite les végétaux sous trois points de vue généraux, qui constitueront dans leur ensemble toute la pharmacie botanique.

1°. Les moyens employés généralement pour reconnaître physiquement ou chimiquement leurs parties composantes, formeront *l'analyse végétale*. 2°. Les différentes parties découvertes par l'analyse seront étudiées chacune en particulier : on les appelle *principes immédiats*. 3°. Et les modifications que l'on fait éprouver à toutes ces parties, soit individuellement, dans l'état de mélange, ou dans celui de combinaison, tant entre elles, qu'avec quelques autres corps qui conservent ou changent leurs propriétés, constitueront cette classe de médicamens compris autrefois dans la pharmacie végétale.

INTRODUCTION

A LA PHARMACIE BOTANIQUE.

Les végétaux sont des êtres qui présentent une si grande analogie dans l'exercice de leurs fonctions, avec celles qu'exercent les animaux, qu'on les a rangés dans cette grande classe qui comprend tous les êtres organisés; les végétaux vivent par inspiration, et rendent par l'expiration et la transpiration le superflu ainsi que les produits de cette fonction si importante; ils sécrètent des fluides particuliers, en changeant la nature de ceux qu'ils absorbent, et rejettent les liquides excrémentiels qui pourraient nuire à leur existence organique. Ils croissent et s'élèvent à des hauteurs plus ou moins grandes et déterminées par leur nature, leur âge et l'influence des climats, lieux, terrains où ils sont implantés; ils vivent et meurent à des époques qui paraissent fixées par la nature, et dans cet intervalle, quelle que soit d'ailleurs sa durée, ils parcourent les différens âges qu'on a désignés chez les animaux par les noms de *enfance*, *adolescence*, *jeunesse*, *âge adulte*, *vieillesse et décrépitude*.

Malgré ce rapport frappant qui existe entre les végétaux et les animaux, il n'est point permis cependant de les confondre, et le côté par lequel ils se rapprochent le plus, qui semble les identifier davantage, offre des caractères généraux suffisans pour les distinguer. En effet, quoique les différentes fonctions dont nous venons de parler à l'égard des végétaux, aient été désignées sous les mêmes noms que celles qu'exécutent les animaux, il devient très-essentiel de considérer

la nature et l'état des corps qui peuvent entretenir ces mêmes fonctions dans les deux circonstances.

Les végétaux ne se nourrissent en général que de gaz et de fluides. Les animaux, au contraire, outre ces deux alimens, font encore usage de solides. Les végétaux ont, pour l'entretien de leur existence, un certain nombre de corps qui paraît limité, tandis que chez les animaux il semble n'avoir point de bornes; mais un caractère tranchant, qui nécessite la séparation de ces deux espèces d'êtres, est la loco-mobilité dont jouissent les animaux, et dont les végétaux sont absolument privés. Ceux-ci vivent et meurent où ils ont pris naissance; les autres, au contraire, d'après leur volonté, coordonnent leurs mouvemens ainsi que leur transport, dans les lieux où ils jugent à propos de se rendre. Telles sont les principales causes qui ont motivé la division des êtres organisés en deux grandes classes, savoir: les *végétaux* et les *animaux*.

Nous allons maintenant examiner très-succinctement les phénomènes que présentent les végétaux dans leur naissance, et nous suivrons de la même manière leurs progrès successifs d'accroissement et de décroissement, jusqu'à l'instant où ils ont cessé de vivre.

Les végétaux ont, ainsi que les animaux, la propriété de se reproduire; c'est toujours dans la fleur qu'existent les principaux organes de la fécondation végétale; c'est là où cette importante opération s'exécute, et c'est aussi l'endroit où naît le fruit qui en est le résultat: ce produit a été appelé *semence* ou *graine*; c'est en elle qu'existe le principe reproducteur de la plante qui lui a donné naissance, et elle peut le conserver pendant des temps plus ou moins considérables. Mais, pour que la graine puisse développer les différentes parties qui doivent constituer le végétal pareil à celui d'où elle dérive, il faut qu'elle soit mise dans des circonstances favorables. Ces circonstances consistent dans la présence de trois principaux agens, qui sont: Le calorique,

l'air atmosphérique et l'eau. Ainsi que nous l'avons déjà dit, toute semence est composée de quatre principes : l'*albumen*, le *vitellus*, les *cotylédons* et l'*embrion*. Les cotylédons sont composés de deux corps appelés *plumule* et *radicule*, et leur ensemble constitue la *plantule* ou *l'embrion*. L'existence de ces élémens secondaires de la semence une fois bien constatée, il devient assez facile de se rendre compte des phénomènes qui se passent dans leur développement. Lorsque l'on met une semence quelconque dans une terre humide à une température de quelques degrés au-dessus de zéro du thermomètre centigrade, et à une profondeur qui lui permette de recevoir les impressions de l'air atmosphérique, on ne tarde pas à s'apercevoir de ce que l'on nomme *la levée* de la semence; la radicule se développe d'abord pour constituer la racine, et la plantule ensuite pour former la tige. Ces phénomènes constituent la *germination*. Il est extrêmement essentiel que ces trois principes, l'eau, l'air et le calorique soient réunis pour que la germination ait lieu, il a été reconnu même que chacun de ces agens en particulier serait insuffisant. En vain on chercherait à faire germer des semences à un degré égal ou au-dessous de la congellation, soit en les exposant dans l'air ou dans l'eau. Il en est de même de l'air et de l'eau, puisque l'on peut conserver au contact du premier, pendant des siècles, certaines semences, sans qu'elles manifestent aucun symptôme de germination, et que les graines qui sont renfermées dans la seconde, parfaitement privée d'air et à l'abri du contact de celui-ci, se détruisent plutôt que de germer. Ainsi le calorique, l'air et l'eau réunis sont donc les principaux agens qui coordonnent la germination. Chacun de ces corps agit aussi d'une manière qui lui est propre, c'est ce que nous allons tâcher d'expliquer le plus clairement possible. Lorsqu'une semence est placée dans les circonstances favorables à la germination, elle se gonfle en raison de l'eau qu'elle absorbe; alors, son carbone se combine avidement avec son oxigène, et forme de l'acide

carbonique qui se dégage. Quelques physiologistes ont pensé qu'il y avait aussi formation d'eau par la combinaison de l'hydrogène et de l'oxigène de la semence, et qu'elle était dégagée et absorbée par l'air; cette conjecture paraît se rapprocher beaucoup de la certitude par l'expérience que fit Saussure. Il reconnut que des semences qui avaient été desséchées après avoir germé, pesaient beaucoup moins qu'elles n'auraient dû, en supposant qu'elles n'eussent produit que de l'acide carbonique par la perte de leur carbone. C'est pendant l'exécution de ces phénomènes remarquables, que la plantule se développe et s'attache à la terre par la radicule. Il ne faut point croire que celle-ci remplisse, dès sa formation, les fonctions importantes des racines; elle est, pour ainsi dire, étrangère à l'entretien de la jeune plante, et il semble que la nature ne lui ait attribué momentanément d'autre tâche que celle de maintenir la plantule dans l'équilibre naturel à tous les végétaux. Les organes de la radicule sont trop faibles pour pouvoir aspirer les sucs propres à la nourriture de la plantule qu'elle soutient, aussi la nature y a-t-elle suppléé en formant dans les cotylédons des espèces de réservoirs qui renferment l'aliment tout préparé. Il paraît que celui-ci se transporte d'abord dans la radicule, qu'il en augmente la force, les dimensions, facilite son extension pour la mettre plutôt à même de pouvoir exister par ses propres moyens, et comme il ne paraît pas y avoir de communication bien marquée entre les cotylédons et la plumule, il est à croire que celle-ci ne se nourrit que par ce qu'elle reçoit de la radicule. Lorsque les cotylédons ont cessé de pourvoir à l'entretien de la plantule, la radicule a alors pris un degré d'accroissement propre à entretenir la vie des autres parties de la jeune plante; la plumule s'élance pour former la tige, les cotylédons se développent, forment deux feuilles opposées, qu'on a appelées *feuilles seminales*. Cependant il n'y en a qu'une, lorsque la semence est monocotylédone, c'est-à-dire, à un seul cotylédon. Les

feuilles séminales sont encore de quelqu'utilité à la plante, car Sennebier a observé que si on les enlevait peu de temps après leur développement, on occasionait la mort du végétal; mais on ne connaît pas encore au juste comment et à quelle époque précise elles deviennent inutiles. On sait qu'au bout d'un certain temps, lorsque la plumule a déjà pris un degré d'accroissement bien marqué, les feuilles séminales tombent naturellement, que la constitution de la radicule est alors assez forte pour entretenir l'existence de la plante et lui fournir tous les principes propres à sa nourriture. Cet état de la jeune plante peut avec juste raison être regardé comme le moment de son adolescence, et l'époque qui le précède comme celle de son enfance. On peut donc conclure de tout ce qui vient d'être dit, que pendant la germination la radicule se développe la première, que les cotylédons lui fournissent les alimens propres à son accroissement, et que ce n'est que quand celui-ci est déjà assez étendu, que la plumule apparaît pour former la tige.

Quoique la germination offre des phénomènes extrêmemement remarquables, ceux que présente la nutrition des plantes ne sont pas moins intéressans. Les végétaux tirent par les racines les principes propres à leur nourriture, ceux-ci sont ensuite transportés par des vaisseaux particuliers vers les feuilles, où ils subissent le degré d'élaboration nécessaire, et ils parcourent par deseension toutes les parties de la plante, depuis les extrémités les plus élevées jusqu'aux racines inclusivement, pour entretenir leur existence et concourir à leur accroissement. Malgré l'importance des fonctions des racines, celles des feuilles sont aussi très-remarquables; c'est par elles que le végétal respire, et c'est en elles que tous les corps absorbés par le végétal, paraissent éprouver les modifications propres à son entretien vital. Elles peuvent donc être regardées comme les organes de la respiration, et par conséquent comme les *poumons* des végétaux. Les fonctions qu'exercent les feuilles

et les produits qui en résultent, sont subordonnés à l'influence de la lumière, voilà pourquoi les feuilles dégagent du gaz oxigène pendant le jour et de l'acide carbonique pendant la nuit. Ces faits qu'on ne peut contester ont été vérifiés par un grand nombre d'expériences hors de toute objection; mais il eut été à désirer qu'on eût pu trouver tout aussi bien la cause d'une telle influence.

Les végétaux sont en général composés de trois principes, l'oxigène, l'hydrogène et le carbone, il faut donc que toutes leurs fonctions consistent dans l'absorption de ces corps qui constituent leur être. L'air atmosphérique joue dans cette circonstance un rôle important par la présence des trois principes qu'il contient toujours, l'oxigène, l'acide carbonique et l'eau.

Pendant le jour, les feuilles absorbent l'acide carbonique, le décomposent, retiennent son carbone qui passe à la circulation, et dégagent ensuite l'oxigène comme superflu. Dans la nuit, au contraire, elles absorbent l'oxigène, dont elles retiennent une partie, tandis que l'autre se combine avec une portion de leur carbone et forme de l'acide carbonique qu'elles rendent par l'expiration. Ce résultat explique l'asphyxie dont certains voyageurs ont été frappés pendant la nuit après s'être endormis sous des arbres, pourquoi le même accident arrive aux personnes qui s'enferment dans des chambres où il existe une grande quantité de fleurs, feuilles, et autres débris de végétaux.

Nous sommes bien instruits d'après ce qui précède de quelle manière les végétaux s'entretiennent d'oxigène et de carbone, mais il n'est pas aussi facile de trouver la source d'où ils tirent leur hydrogène. Ce principe n'existe point isolé dans l'air, dans la terre; il faut donc croire qu'ils le tirent de l'eau en la décomposant. Cette hypothèse paraît extrêmement fondée, quand on considère que la quantité d'oxigène que les plantes dégagent à la lumière, ne peut venir en totalité de l'acide carbonique, qui n'existe dans l'air

qu'à la dose d'un centième. Ces réflexions nous conduisent nécessairement à conclure que, si les végétaux absorbaient continuellement l'acide carbonique de l'air atmosphérique, s'ils ne faisaient que de le remplacer par celui qu'ils dégagent pendant la nuit, les proportions de l'air ne tarderaient pas à être rompues, et cette source féconde où ces êtres puisent l'acide carbonique, serait bientôt tarie; mais la nature, aussi sage que méthodique dans ses vastes opérations, a prévu cet inconvénient, elle y a suppléé, et nous avons vu par quel moyen, lorsque l'immortel Lavoisier eût prouvé que les animaux dégageaient de l'acide carbonique par l'expiration. Ainsi, tandis que les végétaux réparent la perte d'oxigène que nous consommons par la respiration, les animaux remplacent à leur tour l'acide carbonique qu'ont absorbé les végétaux. Cette grande opération, aussi simple qu'étonnante dans sa marche et son exécution, entretient cette harmonie constante et admirable dans les proportions de l'air atmosphérique au milieu duquel nous sommes plongés.

Tel est le principal mécanisme que présente la végétation, il est constant dans son exécution, le temps seul en altère la marche. Les organes après un long et continuel exercice, se crispent et s'oblitèrent, ils n'exécutent plus leurs fonctions qu'avec lenteur, la respiration et la circulation languissent, toutes les parties du végétal ne reçoivent plus la quantité de principes propres à leur entretien vital, les sucs sont mal élaborés, etc. Alors le végétal souffre très-visiblement, et il a déjà perdu cette vigueur qui annonçait auparavant l'intégrité de ses vaisseaux, il tombe enfin dans le dépérissement, la décrépitude, et par cela même qu'il a vécu, il meurt, et rentre dans la classe des êtres inorganisés.

CHAPITRE PREMIER.

DE L'ANALYSE VÉGÉTALE.

L'ANALYSE VÉGÉTALE consiste à séparer entièrement les parties primitives et secondaires dont un végétal est composé. On appelle *parties primitives* ou *intégrantes*, l'hydrogène, le carbone et l'oxigène, dont les plantes sont formées en général ; on y rencontre aussi quelquefois l'azote. Les *parties secondaires* ou *constituantes* sont celles qui, bien que composées de trois ou quatre principes primitifs, sont identiques et homogènes dans toutes leurs parties, exemptes de tout mélange ou combinaison avec un corps quelconque, et dont l'ensemble réuni forme le végétal proprement dit. Ces parties secondaires sont aussi connues sous le nom de *principes immédiats des végétaux.* Il ne faut pas confondre les *principes immédiats* avec les *produits immédiats* des végétaux : ces derniers sont le plus ordinairement des composés qui résultent d'une excrétion naturelle ou artificielle du végétal, tandis que les premiers sont des corps purs, et que l'on ne rencontre le plus souvent que par l'analyse. Ainsi, l'assa-fétida, la térébenthine, etc., sont des produits immédiats, tandis que l'émétine, la sarcocolle, l'inuline, sont des principes immédiats. Cette distinction, toute utile et avantageuse qu'elle soit, n'est cependant pas sans exception à l'égard de certains corps qui peuvent être considérés, tantôt comme produits et quelquefois comme principes immédiats ; la gomme exsude de certains arbres, presqu'à l'état de pureté absolue, elle ne diffère en rien de celle que l'analyse nous procure; la résine du pin, la plus grande partie des huiles volatiles qui constituent l'arôme de beaucoup de végétaux, etc., sont dans le même cas.

Les moyens que l'on emploie pour découvrir et constater la présence de chacun des corps qui constituent primitive-

ment ou secondairement les végétaux, sont subordonnés aux genres et aux modes d'analyses que nous avons décrits précédemment : il est donc inutile de nous répéter ici en les rappelant ; nous observerons néanmoins que les six modes d'analyse végétale, établis par Fourcroy, tout ingénieux qu'ils soient, deviennent aujourd'hui inutiles, et ne sont plus suivis d'ailleurs dans aucune école. Ils se trouvent compris dans tout ce qui a été dit au chapitre de l'analyse, qui peut être appliqué généralement aux deux règnes organique et inorganique.

Les principes immédiats que l'analyse a fait découvrir jusqu'ici, sont très-nombreux ; nous les examinerons séparément avec l'étendue plus ou moins grande que réclame l'importance de leur usage en pharmacie. Cependant il existe un mode d'analyse dont nous avons parlé, à l'aide duquel on n'obtient aucunes traces des principes immédiats qui pourraient exister dans le végétal, ni aucuns des principes primitifs isolément. C'est l'analyse à feu nu et à un degré supérieur à celui de l'eau bouillante. Nous donnerons un exemple de ce mode analytique qui peut être appliqué à tous les végétaux.

On introduit à cet effet un végétal dans une cornue au col de laquelle est une allonge, qui va s'ajuster dans un ballon; un tube recourbé part de celui-ci et va s'introduire dans un flacon à deux tubulures, de l'une desquelles part un autre tube qui va s'engager sous la cloche pneumatique; l'appareil ainsi disposé, on chauffe graduellement. La réaction entre les principes du végétal ne tarde pas à avoir lieu, il passe de l'eau légèrement acide, de l'huile, de l'acide acétique, et des gaz qui vont joindre et remplir la cloche. Le nombre des produits équivaut ordinairement à sept, si le végétal ne contient que de l'hydrogène, de l'oxigène et du carbone; ces produits sont : 1°. l'eau; 2°. l'acide carbonique; 3°. l'acide acétique; 4°. le gaz oxide de carbone; 5°. l'huile; 6°. le gaz hydrogène carboné; 7°. le charbon, et quelques sels qui sont ceux con-

tenus dans la séve. Si le végétal contient de l'azote, on obtient, outre ces produits, de l'ammoniaque, de l'acide hydrocyanique; et comme ces composés se dégagent presqu'en même temps, ils s'unissent et se combinent d'après la loi des affinités, et alors il se forme des carbonate, acétate et hydrocyanate d'ammoniaque. Les anciens croyaient que tous ces produits, abstraction faite des gaz qu'ils négligeaient et qu'ils prenaient même pour de l'air, existaient tout formés dans les végétaux; et comme ils obtenaient de tous presque les mêmes résultats, ils désignaient leurs principes constituans par les noms de phlegme, d'huile et de sel; mais il est loin d'en être ainsi aujourd'hui, on sait que ces produits sont le résultat de l'action du calorique sur le végétal, et on a été même jusqu'à expliquer comment ils se forment pendant la distillation.

Dès la première impression de la chaleur, il passe de l'eau qui est contenue toute formée dans le végétal; mais à mesure que la température s'élève, il en passe encore de nouvelle qui a été produite aux dépens de l'hydrogène et de l'oxigène du végétal; une autre portion d'oxigène s'unit à une partie de carbone, et donne naissance à de l'acide carbonique; vient ensuite l'acide acétique qui se forme par la combinaison de plus d'oxigène, moins de carbone et un peu d'hydrogène : les mêmes principes s'unissent également dans des proportions différentes pour former l'huile. Une autre portion d'hydrogène dissout du carbone pour former de l'hydrogène carboné, et la quantité excédante d'oxigène se porte sur le même principe et forme du gaz oxide de carbone. Le carbone en excès reste dans la cornue, comme fixe.

Rien n'est plus facile que de constater la présence de chacun de ces produits. On recueille les liquides dont on sépare l'huile à l'aide du repos et d'une pipette; quant à l'acide acétique, on le sature par la potasse ou la soude, pour en former un acétate liquide, que l'on fait évaporer à siccité et que l'on décompose ensuite par l'acide sulfurique; il se

forme du sulfate de potasse ou de soude, et il y a dégagement d'acide acétique.

Quant aux gaz, ils sont au nombre de trois : l'acide carbonique, l'oxide de carbone, et le gaz hydrogène per-carburé.

On absorbe le premier par la potasse qui en forme un carbonate, on convertit le second en acide carbonique par un excès d'oxigène, et on décompose le troisième dans l'eudiomètre de Volta, en l'y faisant détonner avec du gaz oxigène, il y a formation d'eau et d'acide carbonique; le poids de l'eau et de l'acide obtenus donne les quantités d'hydrogène et de carbone contenus dans l'hydrogène per-carburé.

Il ne nous reste plus maintenant qu'à examiner le carbone qui est resté dans la cornue; ce corps n'est pas du carbone pur, il contient différens sels qui avaient été absorbés de la terre par la plante, et M. Berthollet a prouvé qu'il avait une très-grande affinité pour l'hydrogène et l'oxigène, dont il n'est jamais exempt. Toutes les analyses faites sur un grand nombre de végétaux incinérés s'accordent à y reconnaître principalement les substances suivantes :

Carbonate, Sulfate, Hydrochlorate } de potasse.
Carbonate de chaux.
Alumine.
Silice.
Oxide de fer.
—— de manganèse.

Il n'est pas inutile au pharmacien de connaître les moyens propres et à l'aide desquels on sépare et reconnaît les différens corps des cendres des végétaux.

On traite par l'eau qui dissout les carbonate, sulfate et hydrochlorate de potasse, on filtre pour séparer la partie insoluble que nous examinerons après, on fait bouillir la liqueur

avec un peu de chaux vive, qui s'empare de l'acide carbonique du carbonate, et met la potasse à nu, on évapore à siccité et on traite par l'alcohol qui enlève et dissout toute la potasse mise à nu; on redissout dans l'eau, on filtre, on traite la liqueur par le nitrate d'argent, qui découvre la présence de l'hydrochlorate par la précipitation du chlorure d'argent, et le sulfate de potasse restant est ensuite décomposé par le nitrate ou l'hydrochlorate de baryte; les poids des chlorures d'argent et de sulfate de baryte obtenus donnent la quantité des hydrochlorate et sulfate de potasse des cendres.

Le résidu insoluble qui était resté sur le filtre, est mis en contact avec de l'acide hydrochlorique qui dissout tout hors la silice, que l'on sépare au moyen du filtre; on traite alors la liqueur par l'ammoniaque qui précipite les oxides de fer, de manganèse et d'alumine. On filtre encore, on traite la liqueur par l'oxalate d'ammoniaque, et le poids de l'oxalate de chaux obtenu fait connaître celui du carbonate de chaux.

Il reste à séparer l'alumine, l'oxide de fer et l'oxide de manganèse. On fait fondre ces trois substances ensemble dans un creuset avec un peu de potasse; on traite par l'eau qui dissout l'alumine par le moyen de la potasse; en saturant celle-ci par un acide, ou mieux encore par l'hydrochlorate d'ammoniaque, on obtient un précipité d'alumine dont on s'assure du poids; quant aux deux oxides, on les dissout dans l'acide acétique, et, en faisant évaporer deux ou trois fois les liqueurs à siccité, l'oxide de fer se trouve séparé en totalité, tandis que le manganèse reste dans les eaux-mères, en combinaison avec l'acide acétique.

Ce mode analytique des cendres peut s'appliquer à tous les produits incinérés des végétaux, sauf néanmoins quelques modifications que l'observation pourrait motiver ou indiquer.

CHAPITRE II.

DES PRINCIPES IMMÉDIATS DES VÉGÉTAUX.

Le nombre des principes immédiats des végétaux s'est beaucoup accru depuis plusieurs années ; mais ces corps, tous différens les uns des autres, possèdent parfois des caractères tranchans qui semblent les rapprocher, et les faire regarder comme des espèces qu'on pourrait rapporter à un genre commun ; il en est aussi qui diffèrent par les proportions de leurs principes primitifs, tandis que d'autres se rapprochent sensiblement sous ce rapport. Ces propriétés remarquables avaient fait concevoir la possibilité de les ranger méthodiquement par ordres, afin de faciliter le classement des nouveaux principes qu'on viendrait à découvrir ; c'est ce qu'exécutèrent les premiers MM. Gay-Lussac et Thénard ; ces savans basèrent leur classification sur les quantités des principes qui forment les matériaux immédiats. Ils firent trois grandes classes : ils comprirent dans la première les substances végétales qui contenaient plus d'oxigène qu'il ne serait nécessaire pour convertir en eau tout leur hydrogène. Dans la seconde, les substances végétales qui contenaient de l'oxygène et de l'hydrogène dans les proportions nécessaires pour former de l'eau, et dans la troisième classe les matières végétales dans lesquelles l'hydrogène était en excès, par rapport à la dose d'oxigène.

Les substances végétales acides sont comprises dans la première classe ;

Dans la troisième classe sont renfermées toutes les matières végétales huileuses ;

Et la deuxième classe comprend toutes les substances végétales connues.

Mais cette classification, toute ingénieuse qu'elle pouvait être, présentait une trop grande généralité, et on était d'ailleurs embarrassé de classer les substances qui contenaient de l'azote, outre les trois principes connus.

M. Desvaux, botaniste très-distingué de Poitiers, vient de chercher nouvellement à y suppléer en formant également trois classes, qu'il subdivise ensuite par ordres, genres et espèces. La première classe comprend les principes propres aux végétaux comme aux animaux et aux minéraux, ce sont les oxides, les sels, etc.

La deuxième classe renferme les substances communes aux végétaux et aux animaux, tels que le gluten, l'albumine, la fibrine, etc.; enfin les substances propres aux végétaux seulement forment la troisième classe.

Il est facile de voir que cette méthode ne peut être admise, et que la première classe, qui comprend les sels, qu'on ne peut pas regarder comme principes immédiats des végétaux, doit être retranchée en totalité. Nous nous sommes donc déterminés à admettre seulement les deux dernières classes de M. Desvaux, après y avoir fait plusieurs changemens motivés par les propriétés chimiques reconnues à quelques substances. Nous avons fait suivre ces deux classes d'une troisième, qui comprend les matières colorantes. Si par ce changement nous sommes parvenus à nous mettre plus à la portée des élèves, c'est moins à nous qu'à M. Desvaux qu'il faudra en savoir gré; nous nous servirons toujours même, pour éviter les périphrases, de la nomenclature que ce savant a proposée. (Voyez *Journal de Pharmacie*, tom. 3.)

Nous diviserons donc tous les principes immédiats des végétaux connus jusqu'à présent, en trois classes :

La première renfermera tous les matériaux immédiats qui contiennent seulement trois principes, savoir : l'oxigène, l'hydrogène et le carbone.

La deuxième classe comprendra toutes les substances végétales qui seront formées par ces quatre principes : l'oxigène, l'hydrogène, le carbone et l'azote.

Enfin toutes les matières colorantes seront renfermées dans la troisième classe.

La première classe se subdivise en trois ordres, qui sont les trois classes de MM. Gay-Lussac et Thénard. Le premier ordre renferme toutes les substances qui contiennent de l'oxigène en excès, il forme un genre unique, ce sont tous les acides végétaux.

Dans le deuxième ordre sont renfermées toutes les substances qui contiennent de l'oxigène et de l'hydrogène dans les proportions nécessaires pour former de l'eau. Ce sont les lignites, féculites, saccharinites, gommites, olivites, amarinites, et le tanin (1).

Enfin le troisième ordre est formé par les substances végétales qui contiennent de l'hydrogène en excès, la cire, l'huile fixe, les huiles volatiles, les rétinites ou résines, et le camphre.

La deuxième classe se subdivise en deux ordres :

Le premier renferme tous les principes qui sont incristallisables : le gluten, la fungine, le ferment, la fibrine, l'albumine, la gélatine, la gelée végétale, l'osmazôme et le caoutchouc.

Et les substances cristallisables constituent le second ordre ; on y comprend : la morphine, la vauqueline, la narcotine, l'agédoïte et l'asparagine.

---

(1) Nous aurions fait un huitième genre de l'extractif, s'il n'était maintenant bien constaté depuis les expériences de M. Chevreuil, et celles faites en dernier lieu par M. Braconnot, que ce prétendu principe immédiat qu'on n'avait pu jamais obtenir pur, n'existe pas réellement, et qu'il n'est que le résultat de l'hypothèse et de l'illusion. Nous l'avons donc rayé de la classe des matériaux immédiats des végétaux. (Voyez *Extraits*.)

La troisième classe se subdivise en deux ordres :

Le premier comprend toutes les substances azotées, l'indigotine, l'hématine et la polychroïte.

Le deuxième renferme les substances colorantes qui ne contiennent pas d'azote : la carthamite, la santaline, la chlorophylle, la matière colorante de l'ornanette, celle du curcuma, et de la rhubarbe ou *caphopicrite*.

CLASSIFICATION

DES PRINCIPES IMMÉDIATS DES VÉGÉTAUX.

PREMIÈRE CLASSE.

Principes composés d'hydrogène, d'oxigène et de carbone.

Se subdivise en trois ordres :

- **1er. ORDRE.** Oxigène en excès.
  - Acides acétique.
  - malique.
  - oxalique.
  - sorbique.
  - benzoïque.
  - citrique.
  - tartarique.
  - mellitique.
  - gallique.
  - kinique.
  - morique.
  - fungique.
  - jatrophique.
  - méconique.
  - strychnique.
  - zumique.
- **2e. ORDRE.** Oxigène et hydrogène dans les proportions nécessaires pour former l'eau.
  - LIGNITES.
    - Lignine (bois, ligneux.)
    - Gossipine (coton.)
    - Subérine (suber.)
    - Hordéïne (principe particulier de l'orge.)
  - FÉCULITES.
    - Amidonite (amidon.)
    - Inuline.
    - Ulmine.
  - SACCHARINITES.
    - Sucre ordinaire (sucre véritable, de canne, proprement dit.
    - Sucre hydruré(sucre crystalloïde,de raisins.)
    - Sucre des champignons et des fruits.
    - Mannite.
  - GOMMITES.
    - Gomme.
    - Adraganthine (gomme adragante.)
    - Bassorine.
    - Saccogommite (matière incristallisable de la réglisse.)
  - OLIVITES.
    - Sarcocolline.
    - Olivile.
  - AMARINITES.
    - Émétine.
    - Scillitine.
    - Picrotoxine.
  - TANIN.
    - Tanin naturel.
- **3e. ORDRE.** Hydrogène en excès.
  - Cire.
  - Huile fixe.
  - Aromites (huiles volatiles.)
  - Rétinites (résines.)
  - Camphre naturel.

DEUXIÈME CLASSE.

Principes composés d'oxigène, d'hydrogène, de carbone et d'azote.

Se subdivise en deux ordres :

- **1er. ORDRE.** Incristallisables.
  - Gluten.
  - Fungine.
  - Ferment.
  - Fibrine.
  - Albumine.
  - Gélatine.
  - Gelée végétale.
  - Osmazôme.
  - Caoutchouc.
- **2e. ORDRE.** cristallisables.
  - Morphine.
  - Vauqueline.
  - Narcotine (sel de Derosne.)
  - Agédoïte (matière cristallisable de la réglisse.)
  - Asparagine.

TROISIÈME CLASSE.

Matières colorantes.

Se subdivise en deux ordres :

- **1er. ORDRE.** Azotées.
  - Indigotine.
  - Hématine.
  - Polychroïte.
- **2e. ORDRE.** Non azotées.
  - Carthamite.
  - Chlorophylle (matière verte des feuilles.)
  - Santaline.
  - Matière colorante de l'orcanette.
  - ———————— du curcuma.
  - Cophopicrite (matière colorante jaune de la rhubarbe.)

PREMIÈRE CLASSE.

PREMIER ORDRE. — *Genre unique.*

ACIDES VÉGÉTAUX.

Les acides végétaux étaient inconnus des anciens, et vers les derniers temps qui précédèrent Schèele, on comptait à peine deux acides, savoir : l'acide, qu'on croyait une espèce de tartre, et l'acide de la fermentation. Mais les travaux de ce célèbre chimiste, et ceux de Bergmann, ne contribuèrent pas peu à en augmenter le nombre, et il s'est élevé très-rapidement. On en compte maintenant jusqu'à vingt, en y comprenant ceux produits par l'art.

Les acides végétaux sont tous cristallisables, il n'y a guère que les acides zumique et jatrophique qui fassent exception à cette règle; ils sont tous doués d'une acidité plus ou moins grande, suivant leur nature et leur solubilité dans l'eau; ils font passer au rouge plus ou moins intense le papier de tournesol; ils sont composés des mêmes principes, l'oxigène, l'hydrogène et le carbone; l'inégalité des proportions de ceux-ci constitue seule la différence des propriétés qui les caractérisent; les acides végétaux peuvent être transformés les uns dans les autres; il suffit pour cela de modifier les proportions de leurs principes constituans. Ainsi l'acide malique est susceptible d'être converti en acide oxalique, mais cette permutation une fois opérée, n'est plus susceptible de rétrogradation, et ce serait en vain qu'on voudrait refaire de l'acide malique avec de l'acide oxalique.

Ce phénomène que présentent les acides végétaux par

leur transformation les uns dans les autres, s'exécute aussi dans la nature, mais la maturité des fruits semble opposer une contradiction frappante à cette marche méthodique. Nous voyons en effet l'acidité bien marquée dans les fruits, à l'époque qui succède à leur premier développement, diminuer d'une manière sensible, finir même par disparaître, et se trouver remplacée par une quantité abondante de principe sucré. Comment concilier ce fait remarquable avec la propriété qu'on a reconnu au sucre, de donner, par l'oxigénation, des acides malique, oxalique et acétique? On ne pourrait trop expliquer ce problème encore irrésolu de nos jours, qu'en supposant à la nature l'habitude de rétrograder parfois dans ses opérations. Cette opinion que nous n'avançons que très-hypothétiquement a besoin d'être appuyée par des faits avant de pouvoir être admise.

Les acides végétaux, outre toutes les propriétés qui les distinguent et caractérisent particulièrement, en possèdent encore qui leur sont communes à tous; en effet, leur solution aqueuse étendue se décompose en peu de temps, on aperçoit nager dans la liqueur des flocons muqueux, verdâtres, qui bientôt prennent un aspect noirâtre, dû à du charbon mis à nu. Par suite de la dissociation de leurs principes, il y a dégagement d'acide carbonique, et formation d'eau; ce phénomène est accéléré lorsque l'acide est uni à une base, qui, en raison de l'affinité de celle-ci pour l'acide carbonique, seconde puissamment les progrès de cette putréfaction végétale.

En considérant les acides végétaux d'après leur existence dans la nature, soit libres ou combinés à d'autres substances, et les moyens employés pour parvenir à les former, on peut les diviser en cinq sections, savoir :

Première section. Ceux qui se trouvent purs dans la nature et libres de toute combinaison :

Les acides, 1°. malique, 2°. citrique, 3°. benzoïque, 4°. gallique, 5°. fungique, 6°. et jatrophique.

Deuxième section. Ceux qui combinés aux bases forment des sur-sels :

Les acides oxalique et tartarique.

Troisième section. Ceux combinés aux bases et dont les sels sont unis à une matière végétale :

Les acides mellitique, morique, méconique, strychnique et kinique.

Quatrième section. Ceux qui sont le produit de l'art :

Tels que les acides mucique, subérique, camphorique, succinique et acétique.

Cinquième section. Ceux qui sont le résultat de la putréfaction :

On en compte un seul, l'acide zumique.

C'est en suivant cet ordre que nous examinerons successivement les acides végétaux : nous n'entrerons que dans les détails indispensables à la connaissance générale des propriétés distinctives de chacun de ces corps, et nous ne donnerons le mode de préparation que de ceux qui sont les plus usités en pharmacie.

Tous les acides végétaux se combinent aux bases salifiables, et forment des sels particuliers à chaque espèce d'acide. Un caractère tranchant de ces sels, principalement applicable à ceux des deux premières sections ; c'est qu'ils sont tous convertis en sous-carbonates par la calcination.

PREMIÈRE SECTION.

Acide malique. — Il fut découvert en 1785 par Scheèle. Cet acide est d'une couleur rougeâtre foncée, incristallisable, d'une saveur très-styptique, susceptible d'être étendu en couches minces lorsqu'il est à l'état sirupeux, et de former un assez beau vernis. Il est décomposable par l'acide sulfurique qui le charbonne, et par l'acide nitrique qui le convertit en acide oxalique. Les proportions de ses principes constituans n'ont pas encore été déterminées. Combiné avec les bases, il forme des sels dont les uns sont insolubles et les autres déliquescens. La plupart des malates terreux et alcalins sont

solubles, tandis que les malates métalliques jouissent tous d'une insolubilité très-marquée.

L'acide malique existe dans beaucoup de fruits, tels que les pommes, les baies de sureau, les groseilles, les framboises, fraises, cerises; on le trouve encore dans le suc de l'ananas, la pulpe de tamarins, l'oseille, le myrtille, etc. Il est ordinairement accompagné dans ces fruits des acides citrique et tartarique.

Pour se procurer l'acide malique, on a pendant longtemps suivi le procédé de Scheèle; mais on a reconnu dans ces derniers temps que l'acide ainsi obtenu n'était point pur, et qu'il retenait toujours de la chaux. M. Gay-Lussac, à qui est due cette excellente observation, vient de publier (1) un procédé qui procure l'acide malique à l'état d'une pureté parfaite. Il consiste à décomposer le suc de joubarbe par un excès de nitrate de plomb, et à bien laver le précipité qui en résulte, jusqu'à ce que les eaux de lavages ne noircissent plus par l'acide hydro-sulfurique (*hydrogène sulfuré*). Ce précipité est ensuite décomposé par l'acide sulfurique en très-léger excès, et ce dernier est séparé par un peu de litharge; mais comme l'acide malique en dissout aussi, on y fait passer un courant d'acide hydro-sulfurique, on filtre ensuite et on évapore la liqueur à consistance sirupeuse. C'est cette liqueur que l'on traite par l'alcohol, qui ne dissout que l'acide malique pur sans toucher au malate de chaux (2) qu'il précipite à l'état d'une poudre blanche.

L'acide malique ainsi obtenu est incristallisable et il ne précipite pas les nitrates d'argent et de plomb, ainsi que tous les auteurs l'ont annoncé

Cet acide a fait le sujet des recherches de beaucoup de chimistes : ceux qui ont le plus contribué à la connaissance de ses propriétés, sont Hoffmann, Fourcroy, Richter, MM. Vauquelin, Deyeux, etc., etc.

---

(1) Annales de physique et de chimie, t. VI, p. 331.

(2) Cette poudre est du sulfate de chaux, suivant M. Labillardière.

MM. Bouillon-Lagrange et Vogel ont récemment fait, à deux reprises différentes, des recherches très-curieuses sur cet acide (1), et qui porteraient à croire qu'il n'est point un acide particulier, mais bien une combinaison d'acide acétique et d'une matière végétale; leurs expériences mériteraient bien d'être confirmées.

Il n'est d'aucun usage.

Acide sorbique. M. Donovan, chimiste anglais, le trouva en 1816 dans les baies du *sorbus* ou *pyrus aucuparia;* il existe aussi dans les pommes, les prunes, les baies d'épine-vinette, où il est presque toujours mêlé avec l'acide malique. Cet acide est déliquescent et cristallise en mamelons, d'après le travail récent du célèbre Vauquelin. On l'obtient en décomposant le suc du sorbier des oiseleurs par l'acétate de plomb, lavant bien le précipité, et le traitant ensuite par l'acide sulfurique affaibli en quantité suffisante pour amener le sorbate de plomb à l'état de sur-sorbate très-soluble. On sépare ensuite le plomb de celui-ci, en le soumettant à un courant de gaz hydro-sulfurique. L'acide sorbique ainsi purifié est évaporé en consistance sirupeuse, et mis dans un lieu froid et sec, afin qu'il cristallise.

L'acide sorbique liquide est transparent, incolore, inodore, et d'une saveur très-acide; il est soluble dans l'eau et dans l'alcohol, et cette dissolution éprouve peu d'altération dans sa conservation. Soumis à la distillation, il donne des produits privés d'acidité. Il est composé, d'après M. Vauquelin, de :

Hydrogène.	16,8
Carbone.	28,3
Oxigène.	54,9
	100,0

(1) Journal de pharmacie, tom. 3.

Cet acide forme des sels particuliers avec les trois oxides de plomb ; et combiné en excès avec la potasse, la soude et l'ammoniaque, il forme des sels cristallisables et permanens. Toutes ces propriétés tendent à prouver que l'acide sorbique a beaucoup d'analogie avec l'acide malique, et il vient en effet d'être prouvé par MM. Labillardière et Braconnot que ces deux acides sont les mêmes, et que l'acide malique ne différait au premier abord de l'acide sorbique, qu'en raison d'une matière végétale qui l'accompagnait toujours. Quoi qu'il en soit, et par respect pour la mémoire de Scheèle, nous conserverons à l'acide sorbique le nom d'acide malique (1). M. Vauquelin pense que l'emploi de cet acide dans la médecine et dans les arts, pourrait être utile et remplacer avantageusement les acides tartarique et citrique.

Acide citrique. — C'est encore à Scheèle que l'on doit les premières connaissances exactes sur cet acide. Il le retira très-pur du citron, dont la saveur était, avant lui, attribuée à l'acide du vinaigre. L'acide citrique existe dans tous les fruits qui contiennent de l'acide malique ; mais c'est la famille des citrons, cédrats et bergamottes, qui le fournit le plus pur et en plus grande quantité.

L'acide citrique est blanc, transparent, cristallisé en prismes rhomboïdaux, d'une saveur très-acide, mais agréable, susceptible d'efflorescence à l'air, et soluble dans un douzième de son poids d'eau bouillante, d'après M. Vauquelin. L'acide nitrique le convertit en acide carbonique et en eau ; mais Westrumb s'est assuré que, si on employait peu d'acide nitrique, on obtenait de l'acide oxalique ; ces résultats ont été confirmés par Fourcroy et M. Vauquelin. Exposé au feu, l'acide citrique se fond, se sublime ; mais la plus grande partie se décompose, et donne pour produits médiats : de l'acide carbonique, de l'hydrogène carboné, de l'acide

(1) Annales de chimie et de physique, tom. 8, page 249.

acétique et de l'huile. Il reste un charbon très-volumineux dans la cornue.

Cet acide est formé, suivant MM. Gay-Lussac et Thénard, de :

Oxigène.	59,859
Carbone.	33,811
Hydrogène..	6,330
	100,000

Pour obtenir cet acide, Scheèle a indiqué le procédé suivant :

On coupe les citrons, on en sépare le parenchyme, et on laisse fermenter pendant trois à quatre jours. Le principe sucré passe à l'état d'alcohol, qui se porte sur la matière gélatineuse qui enveloppe l'acide, et la précipite. Alors on exprime le suc en le soumettant à la presse, on le filtre, et on y projette du carbonate de chaux, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus d'effervescence. On obtient un citrate de chaux insoluble qu'on lave à plusieurs reprises, et que l'on traite ensuite par une quantité d'acide sulfurique faible, qui représente en acide concentré les trente-cinq centièmes du poids du citrate de chaux. On ajoute un petit excès d'acide sulfurique, qui décompose lorsqu'on évapore la quantité de mucilage restante, et en dégage l'acide citrique. On filtre encore, on lave bien le sulfate de chaux qui s'est formé, et on fait cristalliser la liqueur à plusieurs reprises, car les premières cristallisations sont toujours colorées. L'acide citrique forme des sels avec les alcalis, qui sont très-solubles, mais qui cristallisent assez bien. Les citrates terreux sont insolubles.

L'acide citrique est assez employé en pharmacie dans les arts et l'économie domestique. On en fait des limonades ; il est cause de cette saveur agréable que l'on trouve au sirop de limons. On s'en sert encore à l'état de suc de citrons, pour dissoudre le rouge de carthame, et on l'emploie avec

succès dans les teintures de soie, dans l'imprimerie, pour enlever les taches de rouille, etc.

Acide benzoïque. — Blaise de Vigeners est le premier, en 1608, qui ait fait mention de cet acide, sous le nom de *fleurs de benjoin :* son nom lui vient du benjoin, d'où on l'a retiré dès son origine. On le rencontre encore dans tous les baumes. Cet acide est blanc, cristallisable en petites aiguilles, inodore lorsqu'il est bien privé de la résine à laquelle le benjoin doit sa suavité, d'une saveur âcre, peu acide, il rougit néanmoins le tournesol. Il est soluble dans douze parties d'eau froide et six d'eau bouillante, il cristallise par le refroidissement ; l'alcohol le dissout en grande quantité, et il en est précipité par l'eau ; exposé à l'action d'un corps en ignition, l'acide benzoïque s'enflamme et se décompose ; mais, si le corps est seulement rouge, l'acide se volatilise sans altération. Quand il brûle il répand beaucoup de fumée : ceci et la grande difficulté qu'on a de le détruire par l'acide nitrique et le chlore, prouvent qu'il est très-oxigéné et peu charbonné. Cette déduction ne s'accorde cependant point avec les résultats analytiques de M. Berzelius, qui regarde l'acide benzoïque comme formé de :

Oxigène.	20,02
Carbone.	74,41
Hydrogène.	5,27
	100,00

On peut extraire cet acide en le sublimant dans une terrine recouverte d'une autre terrine ou d'un cône en paille, luté avec de l'argile par toute sa surface extérieure ; mais il n'est jamais bien blanc, il est coloré par de la résine. Scheèle a proposé un procédé par lequel on obtient cet acide plus pur et en plus grande quantité.

Il consiste à prendre 100 parties de benjoin et 25 de chaux vive, que l'on mélange bien et que l'on fait bouillir dans 3,000 parties d'eau. On filtre la liqueur qui est chargée de

benzoate de chaux, et il reste sur le filtre l'excès de chaux mêlé d'une grande quantité de résine très-odorante. La liqueur filtrée est mise à évaporer jusqu'à consistance telle, qu'elle porte 5 degrés à l'aréomètre des sels. On la traite à cet état par l'acide hydrochlorique, que l'on verse par gouttes; il se forme un hydro-chlorate de chaux qui reste en solution, tandis que l'acide benzoïque, comme moins soluble, se précipite. On le sépare à l'aide du filtre, on le lave avec de l'eau froide (1), on le dissout ensuite dans l'eau bouillante, pour l'obtenir cristallisé par le refroidissement. L'acide benzoïque obtenu à cet état est encore odorant; mais cette propriété est due à de la résine qui s'est dissoute dans l'eau, à la faveur d'un excès de chaux. Pour obvier à cet inconvénient et l'obtenir inodore, on doit avoir soin de faire passer dans le benzoate de chaux en liqueur, un courant d'acide carbonique, qui précipite l'excès de chaux à l'état de carbonate, et entraîne aussi de la liqueur toute la résine.

L'acide benzoïque se dissout dans l'acide sulfurique concentré, sans éprouver d'altération sensible, suivant Bergman, Fourcroy, etc. Il s'unit aux terres et aux alcalis, et forme des sels assez solubles. Il précipite en blanc les nitrates d'argent, de mercure au minimum, et l'acétate de plomb. Quant aux autres benzoates, il faut avoir recours aux doubles affinités pour les former.

L'acide benzoïque sert en pharmacie; mais dans les arts on préfère le benjoin, en raison de l'odeur agréable de ce baume. On en fait des poudres aromatiques, des sachets, des clous fumans, etc. C'est encore avec la dissolution alcoholique de benjoin que l'on prépare ce cosmétique si recherché des dames, et que l'on a nommé *lait virginal*, parce qu'il donne à la peau, qui en est recou-

(1) M. Henri préfère à cette époque faire dessécher l'acide benzoïque, pour le mêler avec un peu de poudre de charbon, et le soumettre ensuite à la sublimation. C'est le procédé que ce professeur suit à la pharmacie centrale.

verte, de l'éclat et de la blancheur. Il suffit pour cela de précipiter la solution alcoholique par l'eau, le mélange devient laiteux en raison de la séparation de la résine et de l'acide très-divisés. C'est avec cette liqueur que l'on se lave.

Acide gallique. — C'est encore au célèbre Scheèle que l'on doit la découverte de cet acide; il le trouva en 1780 dans la noix de galle, d'où lui est venu son nom. Cet acide existe plus abondamment dans la galle de couleur noire où on l'y aperçoit souvent cristallisé en petites aiguilles; on le trouve encore dans beaucoup d'autres végétaux, et il est bien peu d'extraits pharmaceutiques où il n'existe en quantité appréciable par les réactifs. Cet acide est blanc, cristallisable, aiguillé, inodore, d'une saveur styptique et astringente; il rougit la teinture de tournesol, il est très-soluble dans l'eau et surtout dans l'alcohol: il n'éprouve aucune action de la part de l'air; mais sa solution aqueuse étendue éprouve la même décomposition que celle des acides précédens. Il éprouve de la part des acides nitrique et hydrochlorique les mêmes changemens que les autres matières végétales. Pour se procurer cet acide, Scheèle a indiqué un procédé; mais il a été délaissé, en raison de sa longueur et de son peu d'économie. M. Deyeux a proposé de distiller la noix de galle à un feu très-doux pour l'obtenir sublimé; ce procédé n'est point suivi, à cause de la petite quantité d'acide qu'on retire. Richter, Davy ont également donné des procédés; mais celui auquel on accorde la préférence est dû au célèbre Vauquelin. Il consiste à faire une infusion de noix de galle, à la rapprocher, et à la déposer dans un endroit frais; l'acide gallique ne tarde pas à cristalliser. On le redissout et purifie ensuite par l'alcohol. La grande difficulté que présente cet acide dans sa purification, réside dans le tanin qui l'accompagne presque toujours, et qui y adhère fortement. M. Proust est parvenu à l'en dépouiller totalement à l'aide du muriate d'étain qu'il verse dans la solution

acide, et qui la dépouille de son principe colorant dû au tanin.

L'acide gallique se combine aux terres et forme des sels; les gallates alcalins sont incristallisables et déliquescens. Seul, il précipite de leurs dissolutions l'argent, le plomb et le mercure au minimum.

Il est composé, suivant M. Berzélius, de :

Hydrogène.	5,00
Carbone.	56,64
Oxigène.	38,36
	100,00

Cet acide uni au tanin dans la noix de galle, est d'un grand usage dans les arts, et particulièrement pour teindre en noir. Il est peu usité en pharmacie.

Acide fungique. — Cet acide existe, suivant M. Braconnot, qui l'a observé le premier, dans tous les champignons, d'où lui est venu son nom. Le même chimiste l'a encore trouvé presqu'à l'état de liberté dans la pezize noire, *lycoperdum trocantum*, L., et uni à la potasse dans le bolet du noyer.

Cet acide est incristallisable, déliquescent, et d'une saveur très-aigre.

Le procédé que l'auteur indique pour l'extraire étant très-compliqué et très-long, nous croyons pouvoir nous dispenser de le donner, et renvoyer au mémoire original. (*Annales de chimie*, tome 87, page 284.)

L'acide fungique se combine à beaucoup de bases salifiables, et forme des sels qu'on appelle *fungates*.

Il est sans usages.

Acide jatrophique. — Cet acide existe en partie libre et en partie combiné dans l'huile du pignon d'Inde (fruit du *jatropha curcas*), d'où lui vient son nom. Cette huile est, comme l'on sait, très-âcre et très-irritante, elle est même

rangée parmi les drastiques les plus violens; aussi, donnée à haute dose, peut-elle occasioner la mort. C'est à l'acide jatrophique que cette huile doit toutes ses propriétés, car, lorsqu'on est parvenu à l'en dépouiller totalement, elle a perdu son âcreté et son énergie.

L'acide jatrophique s'obtient en faisant bouillir l'huile du jatropha avec de l'eau et de la magnésie. Il se forme un sel magnésien qu'on lave à différentes reprises avec l'alcohol bouillant, afin de séparer l'huile. Le sel étant bien pur, on l'introduit dans une petite cornue de verre tubulée, qui communique par un tube dans un récipient bien froid. On verse ensuite dans la cornue de l'acide phosphorique liquide, jusqu'à ce que le précipité d'abord formé soit redissout, on ferme la tubulure de la cornue, et on distille à une douce chaleur; l'acide jatrophique se volatilise et se rend liquide ou hydraté dans le récipient.

Cet acide est incolore, d'une odeur forte, irritante, qui pique les yeux, et d'une saveur âcre et désagréable. Il ne cristallise pas, il est volatil et se dissout dans l'eau très-facilement. Il se combine aisément aux bases, et forme des sels en grande partie inodores. Le caractère tranchant qui le distingue, lorsqu'il a été uni préalablement à l'ammoniaque, est de précipiter le fer au minimum d'oxidation, en couleur isabelle. Il précipite encore dans la même circonstance le plomb, l'argent et le cuivre en blanc.

L'huile d'où on a extrait l'acide jatrophique par la magnésie, a en grande partie perdu son odeur, mais elle est encore âcre; aussi contient-elle toujours de l'acide jatrophique, mais qui n'est plus sensible au tournesol en raison de la combinaison intime qu'il forme avec l'huile. On en prive totalement celle-ci en la saponifiant avec la potasse ou la soude. (Voyez le mémoire sur le fruit du *jatropha curcas*, *Journal de Pharmacie*, t. 4, p. 289 et suiv.)

Cet acide a été découvert par MM. Pelletier et Caventou. Il est sans usages.

DEUXIÈME SECTION.

Acide oxalique. — Scheèle fut le premier qui trouva cet acide libre dans l'oseille sauvage, *oxalis acetosella*, L. et on s'accorde unanimement à lui accorder l'honneur de la découverte de cet acide, malgré l'attribution qui en ait été faite pendant un temps à Bergman.

L'acide oxalique cristallise en prismes quadrangulaires terminés à leurs extrémités par deux sommets dièdres. Il est blanc, transparent, d'une saveur très-acide, et il rougit fortement les couleurs bleues végétales. Exposé à l'action du feu, il donne de l'acide carbonique, et de l'hydrogène percarburé. Selon Bergman, il reste dans la cornue un peu de charbon. Il résulte donc que cet acide est formé d'hydrogène, de carbone et d'oxigène. D'après les expériences de Fourcroy et de M. Vauquelin, il contient ces principes dans les proportions suivantes :

Oxigène.	77,0
Carbone.	13,0
Hydrogène.	10,0
	100,0

MM. Gay-Lussac et Thénard ont fait aussi récemment l'analyse de l'acide oxalique, et il résulte de leurs recherches que cet acide est composé de :

Oxigène.	70,689
Carbone.	26,566
Hydrogène.	2,745
	100,000

L'acide oxalique n'éprouve aucune altération à l'air, mais sa dissolution aqueuse ne peut se conserver long-temps sans éprouver l'altération analogue à celles des acides précédens. Il oxide plusieurs métaux, tels que le plomb, le cuivre, le fer, le zinc, mais il n'attaque point l'argent, l'or, le platineet le mercure.

Les acides hydro-chlorique et acétique dissolvent cet acide sans l'altérer, mais l'acide sulfurique le décompose. Si on l'expose à l'action long-temps continuée de l'acide nitrique, il est décomposé en eau et en acide carbonique.

L'acide oxalique se combine aux différentes bases, et forme des composés particuliers auxquels on a donné le nom d'*oxalates*.

L'acide oxalique est peu usité dans les arts, mais en chimie il est regardé comme le meilleur réactif pour reconnaître la présence de la chaux.

On prépare ordinairement cet acide artificiellement, en faisant agir l'acide nitrique sur le sucre. Il suffit de verser sur celui-ci la moitié de son poids d'acide nitrique, et de faire chauffer le tout dans un ballon de verre, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs sensibles de gaz acide nitreux. On laisse refroidir, et il se dépose des cristaux, qu'on recueille soigneusement et que l'on fait cristalliser à plusieurs reprises, dans de l'eau bien pure.

Au lieu de sucre on pourrait encore se servir du ligneux et de beaucoup d'autres matières végétales, qui, traitées par l'acide nitrique, donnent aussi de l'acide oxalique.

Nous pourrions nous borner dans un ouvrage de ce genre, au procédé précédent pour l'obtention de l'acide oxalique; mais comme cet acide fait partie constituante d'un des sels les plus généralement connus et usités (*sel d'oseille*), qu'il est d'ailleurs employé lui-même très-fréquemment, soit comme réactif, soit en combinaison, nous croyons bien faire en publiant le procédé suivi à la pharmacie centrale des hôpitaux civils de Paris, et que M. Henry, chef de ce superbe établissement, a bien voulu me communiquer. Ce procédé consiste : A faire dissoudre à chaud, deux parties de surdeutoxalate de potassium dans cinquante parties d'eau, et cinq parties et demie d'acétate de plomb cristallisé dans dix-huit d'eau; à filtrer les deux dissolutions, à les mêler, et à les entretenir chaudes dans un bassin d'argent. On agite

alors pendant quelque temps, et on laisse ensuite déposer l'oxalate de plomb formé.

On recueille ce précipité sur un filtre, on le lave bien, et on le décompose ensuite par deux kilogrammes au plus d'acide sulfurique à 66 degrés, préalablement étendu de 8 kilog. 492 gram. d'eau. On entretient ce mélange à la chaleur de l'ébullition pendant cinq à six heures. On laisse refroidir, on filtre ensuite la liqueur en partie cristallisée, et on lave bien le résidu, jusqu'à ce qu'il soit devenu insipide. Les liqueurs sont ensuite réunies et évaporées jusqu'au point propre à la cristallisation.

N. B. On s'assure par le carbonate de plomb, si la liqueur ne contient pas d'acide sulfurique, et pour éviter d'ailleurs l'excès de cet acide, l'opérateur doit avoir le soin de fractionner la quantité indiquée plus haut.

Acide tartarique ou *tartrique*. Il est bien peu de personnes qui ne connaissent le tartre qu'on retire de la lie que déposent en général toutes les espèces de vins. Ce tartre fut l'objet des recherches de beaucoup de chimistes, tels que Grosse, Margraff, Rouelle-le-Jeune, etc., etc. Mais ces savans n'avaient pu parvenir à faire l'analyse exacte de cette substance saline, et c'est encore Scheèle qui découvrit le premier l'acide particulier qui y existe, et qu'il nomma *acide du tartre*. Cet acide existe particulièrement dans le suc de raisin, M. Vauquelin l'a également trouvé dans le tamarin, mais il est généralement peu répandu dans le suc des végétaux.

L'acide tartarique est blanc, transparent, cristallisable en prismes quadrangulaires, quelquefois triangulaires; il est inaltérable à l'air; l'action du feu le décompose assez difficilement, on obtient cependant de l'acide acétique, de l'huile, de l'acide carbonique, de l'hydrogène per-carburé, en petites quantités; mais si l'acide est uni à une base, il ne se dégage point d'acide acétique, car alors celui-

ci reste dans la cornue à l'état de combinaison avec la potasse. On a pour résidu une quantité assez volumineuse de charbon, phénomène qu'on n'observe pas avec l'acide oxalique, ce qui porterait à croire qu'il est moins oxigéné que ce dernier. Ce qui se trouve s'accorder avec les expériences de MM. Fourcroy et Vauquelin, qui lui assignent les proportions suivantes :

Oxigène.	70,5
Carbone.	19,0
Hydrogène.	10,5
	100,0

Ces proportions s'accordent assez bien avec celles données beaucoup plus récemment par MM. Gay-Lussac et Thénard, savoir :

Oxigène.	69,321
Carbone.	24,050
Hydrogène.	6,629
	100,000

L'acide tartarique est plus soluble à chaud qu'à froid, il demande seulement quatre parties d'eau froide pour se dissoudre.

Pour se procurer cet acide, on a suivi pendant un temps le procédé de Scheèle, qui était absolument le même que celui qu'il avait indiqué pour l'acide citrique. Il suffisait de projeter de la craie en poudre dans une dissolution bouillante de crème de tartre, jusqu'à ce qu'il ne se fît plus d'effervescence, et de décomposer ensuite le tartrate de chaux par l'acide sulfurique ; mais on a observé que par ce moyen on n'obtenait seulement que l'excès d'acide du tartre, et qu'il restait dans la liqueur du tartrate de potasse neutre, sur lequel la craie n'a aucune action. Fourcroy proposa alors d'employer la chaux pure dans une quantité qui correspondît à la saturation de l'acide du tartre ; on décompose en

effet par ce moyen tout le tartrate de potasse, mais la potasse mise à nu dissout une énorme quantité de tartrate de chaux, qui se prend en gelée par l'évaporation, et dont il ne serait guère possible de tirer partie pour l'obtention de l'acide tartarique, si on n'avait le soin de saturer la potasse par de l'acide acétique ou vinaigre distillé. Le tartrate de chaux se précipite, et il reste dans la liqueur de l'acétate de potasse, qu'on peut faire folier et servir aux usages propres à cette espèce de sel.

L'acide tartarique se combine à toutes les bases salifiables et forme des sels appelés *tartrates*. Il se comporte à l'égard des métaux à peu près comme l'acide oxalique.

L'acide tartarique est fréquemment employé en médecine, et on s'en sert en pharmacie pour faire le sirop de ce nom.

TROISIÈME SECTION.

Acide mellitique. — Cet acide a été trouvé en 1793 par Klaproth dans le Honingsten ou Pierre de Miel, d'où lui vient son nom.

Il est cristallisé en petites aiguilles, quelquefois en petits globules rayonnés ou en forme de petits prismes courts; sa couleur est d'un gris tirant au brun, et sa saveur paraît successivement douce, acide et amère. Il est peu soluble dans l'eau, et il est composé d'oxigène, d'hydrogène et de carbone, dont on n'a pas encore déterminé les proportions.

On obtient cet acide en faisant bouillir dans l'eau à plusieurs reprises la pierre de miel porphyrisée; on filtre la liqueur et on la fait évaporer à consistance d'extrait liquide, on traite par l'alcohol qui dissout tout l'acide et qu'on obtient cristallisé par l'évaporation et le refroidissement.

L'acide mellitique se combine aux bases salifiables et forme des sels appelés *mellitates*.

Il n'est d'aucun usage.

Acide morique ou *moroxolique*. — Il a été trouvé combiné avec la chaux dans une matière saline exsudée naturellement de l'écorce d'un mûrier, *morus alba*, au jardin botanique de Palerme. Klaproth, qui en fit l'analyse en 1803, ne laissa point échapper ce nouvel acide à sa sagacité.

L'acide morique est blanc, cristallisable, d'une saveur analogue à celle de l'acide succinique, il est inaltérable à l'air, et il se dissout difficilement dans l'eau et dans l'alcohol. Il donne à la distillation les mêmes produits que les acides précédens.

Klaproth l'a retiré en faisant bouillir l'excrétion dans l'eau et en faisant rapprocher et laissant cristalliser par le refroidissement le nouveau sel calcaire. Il l'a ensuite décomposé par l'acide sulfurique, qui s'est emparé de la chaux et a laissé l'acide libre, qui a lui-même cristallisé. L'acide morique est encore peu connu, il se combine aux bases et forme des sels particuliers appelés *morates*.

Il est sans usages.

Acide méconique. — Cet acide encore peu connu a été dernièrement trouvé dans l'opium, à l'état de combinaison avec une nouvelle substance que l'on a appelée *morphine*. M. Suerterner, qui le premier en a fait mention, a laissé beaucoup à désirer à l'égard de l'obtention de l'acide, et il ne paraît même pas, d'après ses expériences, qu'il ait obtenu l'acide méconique à l'état de pureté. M. Robiquet, dont la sagacité est bien connue, a répété en France les expériences de M. Suerterner, et a confirmé une partie de ses résultats à l'égard de la morphine, mais il n'a pu obtenir l'acide méconique pur par les moyens qu'annonce le chimiste hanovrien. Il serait donc juste de faire partager à M. Robiquet l'honneur de la découverte de l'acide qui nous occupe.

M. Robiquet se procure l'acide méconique par le procédé suivant : Il traite la décoction aqueuse d'opium filtrée, par

la magnésie en excès, qui forme un sous-méconate de magnésie insoluble; il le lave bien à l'alcohol pour lui enlever toute la morphine qui est adhérente, et il le traite alors par l'acide sulfurique affaibli. C'est cette dissolution, qu'il décompose par le muriate de baryte, qui donne un précipité rosé de méconate et de sulfate de baryte, qu'il décompose ensuite par l'acide sulfurique faible qu'il tient longtemps en contact et à chaud. La liqueur filtrée et évaporée donne par le refroidissement de petits cristaux en houppes rayonnés d'acide méconique; on peut purifier celui-ci par la sublimation. (Voyez *Annales de Chimie et de Physique*, tome V, page 282 et suivantes).

Ainsi obtenu l'acide méconique est cristallisé en petites aiguilles, quelquefois en paillettes micacées, sa couleur est d'un blanc rougeâtre et sa saveur est légèrement styptique. Il se combine aux bases salifiables et forme des sels appelés *méconates*. Cet acide possède, en outre, et à un degré très-marqué, la propriété de rougir les dissolutions de fer. M. Vogel le propose même comme un excellent réactif pour reconnaître des traces de ce métal.

Il est sans usages.

Acide strychnique. — MM. Pelletier et Caventou à qui la découverte de cet acide est due, l'ont ainsi nommé parce qu'ils l'ont extrait de la fève saint-ignace et de la noix vomique, produits de la famille des *strychnos* : cet acide s'y rencontre combiné avec la vauqueline, de manière à former un sel avec excès d'acide ou un *strychate acide de vauqueline*; aussi les extraits de noix vomique et de fève saint-ignace rougissent-ils la teinture et le papier de tournesol.

L'acide strychnique s'obtient très-difficilement et en si petites quantités qu'il a été assez difficile d'en étudier longuement les propriétés. Cependant celles dont l'énumération suit, sont suffisantes pour le caractériser. Cet acide se présente sous forme de petites aiguilles blanches, extrêmement

légères, et d'une très-forte acidité, solubles dans l'eau et l'alcohol; il se combine très-facilement aux bases et forme des sels en général assez solubles dans ces deux fluides; Ainsi les stychnates de baryte, de chaux, de potasse, de soude et d'ammoniaque jouissent de cette propriété; il donne avec le plomb un précipité blanc susceptible de se dissoudre dans une assez grande quantité d'eau bouillante, de laquelle il se précipite par le refroidissement; il forme un sel soluble avec le mercure; il trouble légèrement les sels d'argent; enfin sa propriété la plus saillante consiste dans la manière dont le strychnate d'ammoniaque se comporte avec la dissolution de sulfate de cuivre; aussitôt le contact des deux liqueurs, il se manifeste une belle couleur verte émeraude, et il se forme un précipité grenu, cristallin, de stychnate de cuivre. Ce sel est très-peu soluble dans l'eau froide, davantage dans l'eau bouillante, dont il se sépare lors du refroidissement. Il est sans action sur les sels de fer; du moins il n'en change pas la couleur.

L'acide strychnique ne jouit point de propriétés vénéneuses; il n'est employé qu'à l'état de combinaison avec la vauqueline dans les extraits alcoholiques de noix vomique et de fève saint-ignace.

Acide kinique. — M. Deschamps jeune, pharmacien à Lyon, avait obtenu du quinquina un sel particulier blanc, cristallisable en lames carrées; mais il ne chercha point à déterminer la nature de ses principes constituans. M. Vauquelin, dans le beau travail qu'il fit sur toutes les espèces de quinquinas du Pérou, eut occasion d'obtenir une assez grande quantité du sel de M. Deschamps; il reconnut qu'il était le résultat de la combinaison d'un acide particulier, qu'il nomma *acide kinique*, avec la chaux.

Pour obtenir le kinate de chaux il suffit de faire évaporer une décoction de quinquina à consistance d'extrait liquide, et de traiter par l'alcohol; il reste une substance insoluble dans

ce fluide, mais qui se dissout très-bien dans l'eau ; on abandonne cette solution aqueuse à une évaporation spontanée ; et au bout de quelque temps il se dépose une substance cristallisée, qui est du kinate de chaux.

M. Vauquelin décompose la solution de ce sel par l'acide oxalique, sépare l'oxalate de chaux par le filtre, et abandonne la liqueur à une évaporation spontanée ; elle se convertit en un sirop épais, qui, au bout de quelque temps, donne des cristaux d'acide kinique.

L'acide kinique est inaltérable à l'air ; il n'est point efflorescent ; exposé au feu, il noircit, donne des vapeurs blanches, piquantes, et il reste peu de charbon.

Il se combine aux bases salifiables et forme des sels particuliers appelés *kinates*.

Il n'est d'aucun usage.

QUATRIÈME SECTION.

Acide mucique. — C'est en voulant constater les phénomènes que présenterait l'action de l'acide nitrique sur le sucre de lait, que Scheèle trouva cet acide qu'il n'avait d'abord regardé que comme un oxalate de chaux avec excès d'acide ; mais il ne tarda pas à revenir sur cette opinion que Hermstadt avait également émise, et il publia que c'était un acide particulier, qu'il appela *acide du sucre de lait*. Cette découverte fut bientôt confirmée en France, et Fourcroy s'assura qu'on obtenait le même acide en traitant les gommes et plusieurs résines par le même procédé que Scheèle, d'où il reçut le nom d'*acide muqueux*, auquel M. Thenard a substitué depuis quelque temps celui d'*acide mucique*. Cet acide est une poudre blanche, grenue, d'une saveur acide, très-peu soluble dans l'eau, et insoluble dans l'alcohol, distillé à feu nu, il donne les mêmes produits que les acides précédens. On l'obtient très-facilement en traitant de la gomme arabique par deux fois son poids d'acide nitrique ; on fait chauffer au bain de sable, il y a dégage-

ment de gaz nitreux, d'acide carbonique, etc. On reconnaît que l'acidification est opérée, lorsque la présence de ces deux produits n'est plus aussi manifeste. On laisse refroidir la liqueur, et il se dépose une poudre blanche qui est l'acide *mucique*. On le lave à plusieurs reprises dans de l'eau pour lui enlever le peu d'acide nitrique qu'il pourrait retenir.

Cet acide est formé, suivant MM. Gay-Lussac et Thénard, de :

Oxigène.	62,69
Carbone.	33,69
Hydrogène.	3,62
	100,00

L'acide mucique se combine aux bases salifiables et forme des sels appelés *mucates*. Ces espèces de combinaisons sont encore peu connues et tout ce qu'on en sait à présent est dû aux travaux de Scheèle.

Cet acide est sans usages.

Acide subérique. — Brugnatelli est le premier qui ait fait quelques expériences exactes sur le liége ; mais il en tira des conclusions qui furent reconnues inexactes par les travaux intéressans qui furent entrepris ultérieurement par M. Bouillon-Lagrange. Brugnatelli avait annoncé que le liége ou suber, traité par l'acide nitrique, donnait de l'acide oxalique. M. Bouillon-Lagrange vérifia le fait, et, au lieu d'acide oxalique, il prouva qu'on obtenait un acide particulier resté inconnu jusqu'alors, et qu'il appela *acide subérique*. M. Chevreul entreprit aussi de nouvelles recherches sur le même sujet, et il paraît être parvenu à se procurer l'acide subérique dépouillé de toute matière colorante. Dans cet état, il est blanc, cristallisé en petites aiguilles, d'une saveur acide, sans amertume, soluble dans quatre-vingts parties d'eau froide ; l'alcohol le dissout également, mais en plus grande quantité que l'eau froide ; jeté sur des charbons ar-

dens, il se volatilise sans laisser de résidu, et en répandant une odeur de suif.

On obtient cet acide en traitant le liége, à plusieurs reprises, par cinq à six fois son poids d'acide nitrique ; il se forme une écume jaune d'une consistance cireuse, qui renferme l'acide et dont on le sépare par l'eau bouillante. On filtre, et la liqueur évaporée donne l'acide subérique ; on le purifie en le traitant plusieurs fois à l'eau bouillante.

L'acide subérique ne précipite pas les eaux de chaux, de strontiane et de baryte, mais bien les dissolutions de plomb, cure, d'étain et d'argent, en blanc.

Il se combine aux bases et forme une série de sels appelés *subérates*.

Il est sans usages.

Acide camphorique. — Kosegarten avait reconnu qu'en distillant successivement huit fois de suite de l'acide nitrique sur du camphre, on obtenait un acide particulier qu'il nomma *acide camphorique*. M. Bouillon-Lagrange répéta les expériences de ce chimiste, et il en fit beaucoup d'autres qui, en le conduisant à des résultats plus certains, achevèrent d'éluder les doutes dont était encore enveloppée l'opinion de Kosegarten.

L'acide camphorique est blanc, cristallisé en petites aiguilles, efflorescent à l'air, d'une saveur amère, et d'une odeur analogue à celle du safran ; il rougit la teinture de tournesol ; il est soluble dans quatre-vingt-seize parties d'eau à quinze degrés, selon M. Bouillon-Lagrange, l'alcohol le dissout en assez grande quantité pour que l'eau l'en précipite. Exposé au feu, il se sublime sans éprouver d'altération bien sensible.

Pour se procurer l'acide camphorique, M. Bouillon-Lagrange a indiqué le procédé suivant : on introduit du camphre bien pur dans une cornue, avec deux fois son poids d'acide nitrique ; on adapte un récipient et on distille, à la

chaleur du bain de sable, jusqu'à presque siccité. Il se dégage, pendant l'opération, du gaz nitreux, de l'acide carbonique et du camphre, qui se sublime dans le cou de la cornue. Lorsque l'action a cessé on délute l'appareil, on remet tout le camphre sublimé dans la cornue, on distille une seconde fois avec dix autres parties d'acide nitrique, il reste sur la fin dans le fond de la cornue une matière liquide ,qui cristallise par le refroidissement. Ces cristaux sont l'acide camphorique. On le purifie par des lotions et cristallisations réitérées.

L'acide camphorique est soluble dans les huiles fixes, volatiles, et dans les acides minéraux. Il ne précipite pas l'eau de chaux, ni celle de baryte.

Il se combine aux bases et forme des sels qu'on appelle *camphorates*.

Il est inusité.

Acide succinique. — La connaissance de l'acide succinique remonte au temps de Boyle, et il paraît même qu'on lui en doit la découverte. Cet acide se retire par la distillation du succin ; d'où il prend son nom. Il est probable qu'il est le produit de la distillation et qu'il n'existe pas tout formé dans le succin, cependant Gehlen et Vogel en ont obtenu un peu par la voie humide.

L'acide succinique est blanc, transparent, cristallisable en prismes plats, très-obtus aux extrémités. Sa saveur est acide, chaude ; il rougit la teinture de tournesol et le sirop violat. Il est soluble dans vingt-quatre à trente parties d'eau froide, et l'alcohol le dissout très-bien et en assez grande quantité.

Exposé au feu, il se volatilise en partie tandis qu'une autre portion se décompose, et donne les mêmes produits que les acides précédens. Il reste un peu de charbon dans la cornue.

L'acide succinique se combine aux bases et forme des sels qu'on a appelés *succinates*.

Il est sans usages.

Acide acétique. — Il n'est personne qui ne connaisse le vinaigre ; cette connaissance date de temps immémorial. Il existe des vinaigres doués d'une force plus ou moins grande, suivant la nature des liqueurs fermentées avec lesquelles on les prépare. On distingue dans le commerce trois espèces de vinaigres, savoir : ceux de vin, de bière et de cidre. Celui de vin est le plus généralement préféré, en raison de sa suavité et de son odeur agréable. Ces différentes espèces de vinaigres, ainsi que tous ceux qu'on obtient de toutes les liqueurs fermentées, ont été regardées pendant un temps comme un acide particulier auquel les chimistes avaient donné le nom d'acide *acéteux*, pour le différencier de l'acide acétique qu'on obtient par la distillation à feu nu des *cristaux de Vénus* (acétate de cuivre), et qu'ils croyaient plus oxigéné que le premier. Cette différence subsista jusqu'en 1787, où les expériences comparatives de M. Adet sur ces deux acides, tendant à mieux constater leur différence, servirent au contraire à la mettre en doute. D'autres chimistes confirmèrent les résultats obtenus par M. Adet, et le travail qu'entreprit M. Darracq sur ce sujet, éluda toute incertitude à l'égard de leur identité. Il reconnut que le vinaigre ou acide acéteux ne différait de l'acide acétique, qu'en raison de la quantité d'eau qu'il contenait, d'une matière végéto-animale, et d'un principe aromatique ou odorant, analogue à l'espèce de corps fermenté d'où il était retiré.

L'acide acétique est transparent et sans couleur ; son odeur est vive, pénétrante et très-agréable ; sa saveur est chaude et styptique. Il est soluble dans l'eau en toute proportion, et il cristallise à un degré inférieur à zéro ; exposé au feu, il se volatilise sans altération ; mais s'il est uni à une base, il se décompose, donne naissance aux produits ordinaires, et il reste du charbon dans la cornue, mêlé avec la base. D'après MM. Gay-Lussac et Thénard, l'acide acé-

tique, tel qu'il se trouve dans les acétates desséchés, contient :

Oxigène.	44,147
Carbone.	50,224
Hydrogène.	5,629
	100,000

Pour se procurer l'acide acétique concentré ou vinaigre radical, il suffit d'introduire de l'acétate de cuivre dans une cornue, d'adopter un récipient à celle-ci, et distiller au bain de sable.

Il passe un liquide pénétrant, volatil, d'une couleur verte, qu'il doit à une portion de cuivre ; on le purifie, et on l'obtient incolore et très-pur en le rectifiant. C'est l'*acide acétique concentré.*

Cet acide se combine à toutes les bases salifiables, et forme des sels solubles dans l'eau et dans l'alcohol ; on les appelle *acétates.*

L'acide acétique est très-employé en médecine, en chimie et en pharmacie. On s'en sert particulièrement pour faire l'éther acétique ; mais on emploie, par économie, le vinaigre distillé pour confectionner beaucoup d'autres préparations pharmaceutiques, telles que les acétates de potasse, de soude, etc., etc. ; les vinaigres médicinaux, oximels, etc.

Cinquième section.

Acide nancéique (1). — Cet acide a été ainsi appelé par M. Braconnot. Ce nom, tiré de la ville de Nanci, où ce chimiste réside, n'a pas été adopté, en raison de son opposition aux sages principes de la nomenclature publiée en 1787. Selon l'auteur, cet acide, que nous avons nommé,

(1) Il paraît, d'après les expériences récentes de M. Vogel, que cet acide doit être confondu avec l'acide lactique, duquel il partage toutes les propriétés.

d'après M. Pelletier, acide *zumique* (1), mot tiré du grec, qui signifie en français *ferment*; cet acide, dis-je, se développe dans les matières végétales livrées à l'acescence. Il est donc le produit médiat de la putréfaction, et les objections qu'on pourrait élever contre l'exactitude du nom que nous avons donné à cet acide, seraient inadmissibles, puisque les acides carbonique et acétique, avec lesquels il a une certaine analogie d'origine, se produisent aussi dans une infinité de circonstances étrangères à la seule et unique où se forme l'acide zumique. M. Braconnot a retiré cet acide du riz aigri, des tas de betteraves putréfiées, des haricots et des pois bouillis dans l'eau et livrés à l'acescence, etc. Il paraît qu'il se développe constamment avec l'acide acétique.

L'acide zumique est incristallisable, inodore, d'une acidité qui équivaut à celle de l'acide oxalique; soumis à la distillation, il donne les mêmes produits que les acides précédens; on se le procure du riz aigri de la manière suivante. On distille l'eau aigrie du riz à une douce chaleur; il passe beaucoup d'acide acétique, et il reste dans la cornue un sédiment blanc, très-acide, que l'acide oxalique ne peut décomposer, mais qui, traité par le carbonate de zinc, donne un zumiate de zinc, qui cristallise très-bien dans l'eau, et qu'on purifie par plusieurs lavages; on verse dans une solution de ce sel un peu d'eau de baryte pour précipiter le zinc; on filtre, et on ajoute à la liqueur de l'acide sulfurique par gouttes, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de précipité. La liqueur filtrée de nouveau et évaporée, donne de l'acide zumique très-pur. Cet acide ne trouble point la plupart des dissolutions métalliques; il se combine aux bases et forme des sels appelés *zumiates*.

Il est inusité.

---

(1) Ce mot a été adopté par M. Thomson, dans son ouvrage de chimie. (Deuxième édition française. 1818)

Remarques.

A la suite de toutes les substances acides que nous venons de décrire, on pourrait encore ranger l'acide hydro-cyanique, qui se trouve à l'état de liberté dans les amandes amères, tous les fruits à noyaux, les feuilles du pêcher, de l'amandier, du laurier-cerise, etc. Mais comme cet acide diffère par sa constitution de tous les acides connus, que d'ailleurs on le fait de toutes pièces avec les substances animales ou quelques autres corps, nous renverrons son examen à la pharmacie zoologique. C'est l'acide hydro-cyanique, qui, uni à une huile essentielle, donne l'amertume aux amandes amères; c'est encore lui qui leur donne l'odeur particulière qui les caractérise, cet acide étant vénéneux, les substances végétales qui en contiennent, participent de ses propriétés ; mais ces espèces de végétaux ne sont à craindre que lorsqu'ils sont employés en trop grande quantité.

On peut mettre impunément une feuille de laurier-cerise dans le lait, pour le rendre odorant, ainsi que nous le voyons faire dans les ménages; mais on a observé que les petits oiseaux qui avaient trop mangé d'amandes, payaient de la mort leur imprudence.

On peut obtenir l'acide hydro-cyanique des plantes qui le contiennent, en les distillant avec de l'eau ; celle-ci passe à la distillation chargée de l'acide, et couverte d'une couche huileuse, avec laquelle il est ordinairement uni dans les amandes amères, et qui cause leur amertume. Si on sature l'eau ainsi distillée par un peu d'alcali, et qu'on y verse ensuite une solution saline ferrugineuse, on obtient un précipité qui est du bleu de Prusse.

Comme il paraît que le sirop de feuilles de pêcher ne doit sa vertu anthelmintique qu'à l'acide hydro-cyanique, il serait donc plus convenable de préférer au procédé généralement admis dans les pharmacopées, pour la préparation

de ce sirop, celui indiqué pour le sirop antiscorbutique, qui consisterait alors à faire deux sirops, l'un avec le produit de la distillation des feuilles de pêcher, et l'autre avec le résidu qui resterait dans la cucurbite : on obtiendrait un sirop beaucoup plus actif. (M. *Vauquelin.*)

DEUXIÈME ORDRE.

§ 1er. — Premier genre. — *Lignites.* (Desv.)

Toute substance qui est solide, fibreuse, insipide, inodore, inaltérable à l'air, insoluble dans l'eau, l'alcohol, l'éther à toute température, soluble dans les alcalis, charbonnée par l'acide sulfurique, dissoute et attaquée par l'acide nitrique ; cette substance, dis-je, doit être rangée dans le genre particulier des principes que nous appelons *lignites*. Jusqu'ici on en distingue quatre espèces, savoir, les *lignine*, *gossypine*, *subérine* et *hordéine*.

De la lignine (Desv.) (ligneux, bois des végétaux). Lorsqu'un végétal a été épuisé, par les menstrues ordinaires, de tous ses principes solubles, il reste une masse solide qu'on appelle *fibre végétale*; c'est elle qui donne par une demi-combustion, cette substance si commune, qu'on appelle *charbon*, et par l'incinération, ce que l'on nomme *cendres des végétaux*.

La lignine est formée de fibres longitudinales, que l'on peut aisément séparer les unes des autres ; elle possède tous les caractères du genre ; elle donne à la distillation à froid beaucoup d'acide acétique mêlé d'huile empyreumatique. Cet acide, que l'on avait autrefois distingué des autres, et appelé *acide pyro-ligneux*, se produit en quantité telle, qu'on en a fait une nouvelle branche de commerce. On en prépare en grand, et on le purifie par des procédés connus et suivis dans les manufactures consacrées à ce nouveau genre d'industrie ; et on parvient à l'obtenir aussi pur et aussi sain que les vinaigres ordinaires. C'est à MM. Mollerat frères, que

l'on doit cette idée, et ils ont établi les premiers une fabrique de vinaigre de bois.

Un des caractères du ligneux est de donner de l'acide oxalique après avoir été traité par l'acide nitrique. On pourrait même s'en servir aussi-bien que du sucre, pour former artificiellement cet acide végétal.

Il est formé, suivant MM. Gay-Lussac et Thénard, de :

Carbone.	52
Oxigène et hydrogène, dans les proportions nécessaires pour faire de l'eau.	48
	100

Il suit de cette analyse de la lignine et de celle de l'acide acétique, que ces deux corps, d'ailleurs si différens, sont composés des mêmes principes et dans les mêmes proportions. Cette remarque est d'autant plus importante, qu'elle prouve que l'acidité n'est pas toujours due à l'oxigène, et qu'elle dépend aussi, pour ainsi dire, d'un simple arrangement de molécules.

La *Gossypine* (Desv.) — Mot dérivé de gossypium, nom des espèces de plantes qui fournissent le coton; c'est une substance douce, tendre, formée de fils déliés, qui diffèrent en longueur et en finesse, et possédent une couleur très-blanche lorsqu'elle a été bien purifiée. Elle est insipide et inodore, insoluble dans l'eau, l'alcohol, l'éther, les huiles et les acides végétaux. Les dissolutions alcalines la dissolvent, lorsqu'elles sont concentrées; elle a beaucoup d'affinité pour l'alumine, d'où dérive naturellement l'affinité qu'elle a de se charger de matière colorante, lorsqu'elle a été préalablement trempée dans une eau alumineuse. La gossypine se combine encore avec plusieurs oxides métalliques, principalement l'oxide d'étain. L'acide nitrique la convertit en acide oxalique, et l'acide sulfurique la charbonne. Elle est très-combustible, et brûle avec une flamme

vive et claire ; elle ne donne point d'ammoniaque à la distillation.

C'est à Thomson que l'on doit la classification de la gossypine parmi les principes immédiats des végétaux.

La gossypine est très-employée ; elle sert à confectionner des vêtemens pour la plus grande partie des peuples civilisés, et elle constitue une des branches les plus importantes du commerce.

Subérine. (Liége, *suber.*) — Fourcroy fut le premier qui introduisit la subérine au nombre des principes immédiats des végétaux ; elle possède en effet des caractères qui lui sont propres, mais qui la rapprochent de ceux de ce genre. La subérine est très-légère, molle, élastique et très-combustible : elle brûle avec une flamme vive, blanche, et laisse un charbon volumineux et léger. Elle est insoluble dans l'eau, l'alcohol et l'éther. L'acide sulfurique la charbonne, et lorsqu'elle est traitée par l'acide nitrique, elle donne pour produit un acide particulier, que l'auteur, M. Bouillon-Lagrange, a désigné sous le nom *d'acide subérique.*

On doit à M. Chevreul des expériences très-intéressantes sur la subérine, lesquelles, en enrichissant nos connaissances sur cette substance, ont aussi fait éluder l'incertitude qu'il était permis de conserver sur quelques-unes des propriétés qu'on lui avait préalablement attribuées.

Hordéine. — Cette substance a été découverte par M. Proust, dans la graine d'orge. Elle se trouve confondue dans la farine avec le principe amylacé, et forme les cinquante-cinq centièmes du poids de cette graine. Mais, ce qui mérite attention, c'est que dans la germination de l'orge, l'hordéine diminue des quarante-trois centièmes, et ne se retrouve alors qu'à la dose de douze centièmes, tandis que l'amidon, le sucre et la gomme, principes également contenus dans l'orge, se trouvent être considérablement augmentés de poids et de qualités ; et, comme c'est à l'hordéine que le pain

d'orge doit sa mauvaise qualité, il en résulterait que l'orge germé serait préférable à celui qui ne l'est pas, pour la panification. Mais qu'est devenue l'hordéine pendant la germination ? dit M. Proust. Se serait-elle transformée en amidon ? Que de recherches n'exigeraient pas ces questions !

L'hordéine est une poudre jaune, aride, grossière et ligneuse. Elle est insoluble dans l'eau. Exposée au feu, elle se comporte comme toutes les matières végétales qui ne contiennent pas d'azote. Cependant, si on la traite par l'acide nitrique, elle donne des acides oxalique, acétique, et quelques atomes de principe amer jaune. Toutes ces propriétés seraient insuffisantes, peut-être, pour caractériser bien distinctement un principe nouveau ; mais ce qui ne laisse aucun doute sur son existence réelle, c'est le phénomène extraordinaire qu'il présente dans la germination de l'orge. (Voyez le *Mémoire de M. Proust*, *Annales de chimie et de physique*, tome V, page 337 et suivantes).

§ 2. — DEUXIÈME GENRE. — *Féculites*. (DESV.)

On range dans la classe des féculites, toute substance qui est pulvérulente, inaltérable à l'air, sans odeur, sans saveur sensible, insoluble dans l'alcohol, l'éther et l'eau froide, dissoluble dans l'eau bouillante, et formant avec elle une espèce de colle. On ne distingue jusqu'à présent que trois espèces de féculites : l'*amidonite*, l'*inuline* et l'*ulmine*, quoiqu'il soit probable qu'on en découvrira d'autres par la suite.

Amidonite (amidon, fécule amylacée). — L'amidonite est d'un usage extrêmement fréquent dans les arts et l'économie domestique. Aussi son origine date-t-elle d'une époque très-éloignée de nous. Cette substance se rencontre dans une infinité de végétaux, on l'a trouvée dans les tiges, les écorces, les racines, mais particulièrement dans les graines et certaines espèces de racines tubéreuses.

L'amidonite, quelle que soit l'espèce ou partie de la plante qui l'a fournie, est une substance blanche, cristalloïde, inodore, insoluble dans l'eau froide, qui fait *colle* avec l'eau chaude, précipite par le tanin et l'eau de baryte, et devient bleue avec l'iode; elle est soluble dans les alcalis d'où les acides la précipitent sans altération. L'acide sulfurique la charbonne, et l'acide nitrique concentré la convertit en acides malique et oxalique. L'acide nitrique étendu d'eau la dissout à froid, et l'alcohol la précipite à l'état de pureté de sa dissolution. M. Vauquelin a profité de cette propriété de l'amidonite, pour l'obtenir des végétaux sur lesquels d'autres moyens avaient échoué. L'acide acétique n'a aucune action sur l'amidonite. Exposée au feu, cette substance se décompose, et donne les mêmes produits que les substances végétales non azotées ; projetée sur un fer rouge elle s'enflamme en répandant beaucoup de fumée.

Il existe plusieurs analyses de l'amidon ; on en doit une à M. Berzelius, une autre à M. de Saussure; enfin MM. Gay-Lussac et Thénard en ont fait une aussi que nous allons faire connaître : d'après ces savans, l'amidon est composé de

Carbone.	43,55
Oxigène.	49,68
Hydrogène.	6,77
	100,00

M. de Saussure y admet quelques traces d'azote.

L'amidonite se retire particulièrement de la pomme-de-terre et du froment. La consommation en est si grande que son obtention constitue à elle seule une branche d'industrie qui est *l'art de l'amidonnier*.

On peut se procurer l'amidonite, en formant une pâte avec de la farine de froment et de l'eau, et en la lavant ensuite sous le filet d'une fontaine, jusqu'à ce que l'eau en sorte parfaitement claire. L'amidonite se trouve dans les eaux de lavages ; on la sépare à l'aide de la décantation.

Après avoir épuisé la pâte, il reste dans les mains une substance molle, élastique, tenace, qui est ce qu'on nomme *gluten*, dont nous parlerons plus loin. Mais ce procédé, malgré sa simplicité, serait trop long et dispendieux pour être employé en grand ; on se sert du suivant qui est préférable. On laisse tremper du froment dans de l'eau froide, jusqu'à ce qu'en l'exprimant il en sorte un suc laiteux ; on le renferme alors dans des sacs de toile et on le soumet à l'action d'une forte presse ; il en découle une eau blanche, qui par le repos laisse précipiter l'amidon. Mais comme il se trouve mêlé avec d'autres substances plus altérables que lui, on abandonne cette *eau de presse*, pendant deux ou trois jours ; elle entre en putréfaction ; il se forme beaucoup d'alcohol, de vinaigre, un peu d'ammoniaque, qui restent en dissolution dans l'eau, laquelle devient alors ce qu'on appelle *eau sûre des amidonniers*. On filtre à cette époque, et l'amidon reste. La liqueur qui passe sert encore à faire tremper d'autre froment.

Le procédé pour retirer la fécule de la pomme-de-terre est bien plus simple que le précédent. Il suffit de râper cette substance, de délayer la pulpe dans de l'eau, et de jeter le tout dans une cuve fermée à sa partie moyenne par un crible assez fin pour ne laisser passer que l'amidonite, et retenir le parenchyme de la pomme-de-terre ; on décante, et on obtient la fécule très-pure.

Le sagou qu'on obtient par un procédé analogue au précédent, de la moelle de plusieurs palmiers des îles orientales, le salep qui nous vient de Perse, la cassave qu'on extrait des racines du *Jatropa manihoc*, plante originaire d'Amérique, etc., sont des fécutiles qui ne diffèrent point de l'espèce amidonite, et avec laquelle on doit les confondre.

L'amidonite, étant la base des farines, sert à notre nourriture ; elle est employée en teinture pour fixer les couleurs.

Inuline. — Cette substance découverte par Rose, il y a une dizaine d'années, dans la racine d'énula campana

(*inula helenium*), et étudiée récemment par M. Gauthier-Claubry, semble tenir le milieu entre la gomme et l'amidonite. Elle est blanche, insipide, inaltérable à l'air, soluble dans l'eau bouillante qu'elle rend visqueuse, mais dont elle se précipite par le refroidissement. Elle est insoluble dans l'alcohol et l'éther ; les acides la dissolvent facilement, et l'acide nitrique concentré la convertit en acides malique, oxalique et acétique, mais il n'y a point formation d'acide mucique, ainsi que cela arrive avec les gommes. Exposée sur les charbons, elle répand une flamme blanche, piquante, mais qui n'est point désagréable ; il reste un charbon peu volumineux.

On se la procure facilement en faisant une décoction assez forte des racines d'énula campana ; filtrant bouillant, et laissant déposer ; il se précipite par le refroidissement une poudre blanche, qui est l'*inuline*. On accélère la précipitation en ajoutant à la liqueur de l'alcohol dans les proportions d'un bon tiers. Cette substance, qui est contenue en assez grande quantité dans la racine d'aunée, avait été prise pour de l'amidon; c'est la raison pour laquelle toutes les pharmacopées recommandaient de préparer par macération l'extrait de cette racine ; mais cela devient inutile, pourvu qu'on ait le soin de bien laisser refroidir la décoction avant de la filtrer.

L'inuline n'avait encore été rencontrée que dans l'énula campana ; mais M. Gauthier, pharmacien de Paris, vient de la retrouver dans la racine de pyrèthre. Il est probable que l'inuline existe dans un grand nombre de végétaux et qu'elle a souvent été confondue avec l'amidon.

L'inuline est sans usages.

Ulmine. — Cette substance, ainsi nommée par Thomson, et découverte en 1802 par Klaproth, dans une excrétion spontanée d'une espèce d'orme, que ce chimiste croit être l'*ulmus nigra*, ressemble beaucoup à de la gomme par ses propriétés physiques. Elle est inodore, noirâtre, brillante,

soluble dans l'eau froide, sans lui communiquer de viscosité, insoluble dans l'alcohol et l'éther. Si on la traite par l'acide nitrique, elle se convertit en une substance résineuse, de couleur brune, qui est insoluble dans l'eau.

Exposée au feu l'ulmine donne peu de fumée, et laisse un charbon très-spongieux.

Cette substance encore peu connue n'est d'aucun usage.

§ 3. — Troisième genre. — *Saccharinites.* (Desv.)

Les substances du genre *saccharinite*, sont inodores, cristallisables, grenues, inaltérables à l'air, solubles dans l'eau, l'alcohol, et insolubles dans l'éther. Elles possèdent toutes une saveur sucrée, plus ou moins agréable, donnent de l'alcohol et de l'acide acétique par la fermentation, se boursouflent au feu, se décomposent et exhalent une odeur particulière qu'on a appelée *caramélée.*

Sucre ordinaire. Sucre de cannes. Véritable sucre. Sucre proprement dit. — Cette espèce de sucre, connue de toute antiquité, se rencontre particulièrement dans la tige de l'*arundo saccharifera*, les racines de betteraves, le suc de l'érable, la cannamelle, la châtaigne, etc. Il est blanc, solide, cristallisable en prismes quadrilatères terminés par des sommets dièdres, transparent, inodore, d'une saveur douce, sucrée, très-agréable; il est inaltérable à l'air, sa pesanteur spécifique est de 1,4045, suivant Hassenfratz. Exposé au feu, il se boursoufle, noircit, dégage beaucoup de fumée d'une odeur caramélée; distillé à feu nu, il donne les mêmes produits que les substances végétales. Ses principes constituans, qui sont le carbone, l'hydrogène et l'oxigène, existent dans les proportions suivantes, d'après MM. Gay-Lussac et Thénard :

Carbone.	42,47
Oxigène.	50,63
Hydrogène.	6,90
	100,00

M. Berthollet et M. de Saussure ont aussi fait l'analyse du sucre, et leurs résultats se trouvent assez d'accord avec les précédens.

L'eau froide dissout le sucre à la dose d'un poids égal au sien, mais l'eau bouillante peut s'en charger en toutes proportions; par le refroidissement le sucre se dépose en cristaux réguliers, et forme ce qu'on appelle *sucre candi cristallisé*.

Le sucre est soluble dans l'alcohol à 40 degrés à la dose d'un cinquantième du poids de ce fluide. L'éther n'en dissout point un atome, d'après Vogel.

La chaux, la potasse et la soude, détruisent la saveur du sucre, et forment une combinaison particulière avec ce principe; mais en ajoutant un acide qui sature la base, le sucre reparaît avec toutes ses propriétés.

Les acides étendus dissolvent le sucre, mais ils le décomposent quand ils sont concentrés. L'acide sulfurique le décompose promptement et le charbonne, et l'acide nitrique le convertit en acides malique, oxalique et acétique. Les acides végétaux le dissolvent sans l'altérer.

Les sels n'ont en général aucune action sensible sur le sucre; mais, à la chaleur rouge, il détonne fortement avec le nitrate de potasse; et il suffit de froisser rudement ou de percuter son mélange avec le chlorate de potasse, pour produire sur-le-champ une violente détonation.

Le sucre dissous dans l'eau n'est pas susceptible de subir la fermentation alcoholique. Cependant, si on mêle à la solution un peu de ferment, la réaction ne tarde pas à avoir lieu, et à donner naissance à de l'alcohol.

Dans les grandes manufactures, où on extrait et purifie le sucre, on soumet les *eaux-mères* incristallisables à la fermentation, et on les distille ensuite pour en retirer de l'esprit-de-vin. Cette espèce d'eau-de-vie, qui diffère de celle retirée du vin, en ce qu'elle possède un arome particulier qui tient un peu du caramel, est appelée *rhum*.

Le sucre, qu'on n'employait jadis que comme médicament, est aujourd'hui d'un usage extrêmement répandu comme agrément. Il est très-utile en pharmacie ; on en fait des sirops, des conserves, des gelées, etc. On l'extrait principalement dans les colonies où l'on cultive la canne à sucre (*arundo saccharifera*), et d'où il est importé en Europe pour y être purifié et mis en pains.

Sucre hydruré, *sucre cristalloïde*, *sucre de raisins*, *sucre de miel*. — Cette espèce de sucre, qu'on rencontre en quantité dans le raisin, le miel, etc., est cristallisable en petites aiguilles, et plus souvent en petits grains, de couleur blanche, d'une saveur d'abord fraîche, et ensuite douce et sucrée. Ce sucre se dissout dans l'eau froide en moindre quantité que le sucre ordinaire, et l'alcohol, qui le dissout moins à froid qu'à chaud, le laisse en grande partie déposer par le refroidissement. C'est le célèbre Proust qui l'a extrait le premier des raisins ; il l'a encore rencontré dans les bettes. Le sucre hydruré se distingue du sucre ordinaire par des caractères si frappans, qu'on a été obligé dès lors de renoncer à l'opinion généralement admise, que le sucre était partout le même et identique. S'il était néanmoins permis de rapprocher de la cause qui a détruit cette ancienne opinion, quelques faits observés par le temps, on pourrait, peut-être, douter s'il est bien vrai que le sucre ne soit pas identique, et si la différence qu'on y remarque ne proviendrait pas de son impureté ou de son altérabilité, due à quelque substance qui lui serait intimement combinée. En effet, le sucre de canne est susceptible d'être amené à un état hydruré, lorsqu'il a été long-temps en contact avec des substances acides. Nous avons remarqué ce fait dans les gelées de groseilles, de framboises, de cerises, ainsi que dans les sirops des mêmes substances. Ne serait-on pas porté à croire qu'il y ait alors combinaison intime du sucre avec l'un ou l'autre des acides contenus dans ces fruits, et que les différens sucres trouvés dans les raisins, les bettes, les pommes, poires, etc.,

ne sont que des combinaisons du véritable sucre avec des matières végétales ? Il ne nous appartiendrait pas de chercher à résoudre une de ces questions agitées dans le temps par les Proust, Vauquelin, Deyeux, Parmentier, etc. ; et si nous nous sommes fait ces questions à nous-mêmes, c'était pour tâcher de concilier la théorie avec les faits. Au reste, l'expérience pourra seule éclairer ce point encore douteux.

Cette espèce de sucre possède d'ailleurs des propriétés analogues à celles reconnues au sucre véritable ; il est susceptible de fermenter et de donner de l'alcohol. Le sucre hydruré est moins employé qu'il ne l'était au temps où il y avait une espèce de disette de sucre de canne, et où celui de betterave était à peine susceptible d'exploitation en grand ; mais il fait la base des sirops, conserves de raisins, etc. M. de Saussure en a fait l'analyse ; il est composé, selon ce savant, de :

Carbone.	36,71
Oxigène.	56,51
Hydrogène.	6,78
	100,00

Sucre sitiforme, sucre des champignons, des fucus. — Trouvé d'abord dans le suc de l'oignon par MM. Fourcroy et Vauquelin, ce sucre a été rencontré ensuite dans les champignons, et en dernier lieu à la surface des fucus, par M. Gauthier-Claubry. Il est blanc, cristallisable en aiguilles, d'une saveur fraîche, et peu sucrée. Il ne donne point d'alcohol par la fermentation, mais bien de l'acide acétique. Cette espèce de sucre est encore peu connue, et a besoin d'être étudiée.

Mannite. — Cette substance, ainsi appelée par M. Thénard, qui l'a trouvée dans la manne, est le principe cristallisable de cette excrétion végétale, recueillie particulièrement en Calabre et en Sicile, sur les frênes qui croissent dans ces pays. Elle a une saveur fraîche, douce et sucrée. Elle se dissout dans l'eau et dans l'alcohol bouillant, d'où

elle se précipite par le refroidissement. On l'obtient en traitant la manne en larmes par l'alcohol bouillant, filtrant la liqueur et laissant refroidir; la mannite se précipite en cristallisant. La mannite est infermentescible; elle donne de l'acide acétique au lieu d'alcohol; et, traitée par l'acide nitrique, elle ne produit que de l'acide mucique.

On doit à M. Bouillon-Lagrange des expériences récentes sur la manne, et qui tendraient à mettre en doute l'existence de la mannite, comme principe immédiat des végétaux. (Voyez *Journal de pharmacie*, t. 3.)

M. de Saussure a trouvé que la mannite était composée de :

Carbone.	38,53
Oxigène.	53,60
Hydrogène.	7,87
	100,00

MM. Gay-Lussac et Thénard disent avoir fait aussi l'analyse de la mannite, et avoir obtenu des résultats semblables aux précédens, mais ils n'ont pas publié leur analyse, parce qu'ils ne la croyaient pas assez rigoureuse.

§ 4. — Quatrième genre. — *Gommites.*

Les gommites sont des substances blanches, inodores, insipides, incristallisables, solubles dans l'eau en leur communiquant un état visqueux, et insolubles dans l'alcohol. Elles donnent de l'acide mucique, lorsqu'on les traite par l'acide nitrique.

Gomme ou *muqueux*. — Cette substance, qu'on retire en abondance par incision du *mimosa nilotica*, découle naturellement de plusieurs arbres, tels que le cerisier, l'abricotier, etc. On la trouve aussi dans une infinité d'autres végétaux, soit dans leurs sucs, racines, tiges, écorces, fruits, etc. On distingue dans le commerce trois espèces de gommes, savoir, la gomme arabique, la gomme adragante,

et la gomme qu'on récolte dans nos pays. Ces trois espèces de gommes sont très-employées, soit dans les arts, ou dans la thérapeutique. On subdivise encore la gomme arabique en trois variétés, qui diffèrent d'après leurs qualités. La première est la gomme arabique proprement dite, qui est blanche, transparente, d'une cassure vitreuse, et qui est la plus estimée. La gomme dite du Sénégal, est la deuxième variété; elle est opaque, moins cassante et moins préférée que la précédente. Enfin la gomme *turique*, qui est molle, attire l'humidité de l'air, de couleur brune, d'une saveur aigrelette, est la moins estimée et la plus abondante dans le commerce; aussi ne s'en sert-on que dans les arts de la teinture; on la fait encore entrer dans la composition de l'encre, dans laquelle elle sert à maintenir suspendus le gallate et le tannate de fer.

La gomme adragante, qui est moins commune que les précédentes, fera le sujet du paragraphe suivant.

Enfin la gomme du pays, qui exsude naturellement des pruniers, cerisiers, abricotiers, etc., a beaucoup d'analogie avec la gomme arabique, et sert aux mêmes usages. Ces divers produits qu'on retire, soit naturellement, soit par incision des différens arbres qui les fournissent, ne sont pas à cet état, ce qu'on appelle des principes immédiats des végétaux. Ils contiennent tous un principe colorant et du malate acide de chaux; tels sont, par exemple, les gommes arabique et celles du pays. Ainsi, ce n'est donc que quand tous ces corps étrangers ont été séparés de la gomme avec laquelle ils sont unis naturellement, que l'on peut regarder celle-ci comme principe immédiat.

Les gommes, lorsqu'elles sont purifiées, ont en général peu de saveur; elles sont inodores, incristallisables, inaltérables à l'air, solubles dans l'eau, en leur communiquant de la viscosité, insolubles dans l'alcohol, et d'une pesanteur spécifique, qui varie suivant leur nature, et quelquefois le

pays où elles ont été récoltées : elle est ordinairement de 1, 3161 à 1, 4817.

La gomme exposée à l'action du feu, donne les mêmes produits que les substances végétales non azotées. Elle fournit surtout de l'acide acétique, mêlé d'huile empyreumatique. C'est cet acide qu'on désignait, il n'y a pas encore trente ans, sous le nom d'acide *pyro-muqueux*, parce qu'on le croyait être particulier, *sui generis*. Enfin la gomme est soluble dans la potasse, la soude et l'ammoniaque, et précipitée de ces dissolutions par l'alcohol, elle ne paraît pas avoir éprouvé aucune altération remarquable ; mais il n'en est pas ainsi lorsqu'on la soumet à l'action des acides sulfurique et nitrique concentrés. Le premier la charbonne, en donnant lieu au dégagement des acides sulfureux et carbonique : il y a aussi formation d'eau. Cet effet, de la part de l'acide sulfurique sur la gomme, s'étend en général sur toutes les substances végétales ; et on doit attribuer la principale cause de cette dissociation, à la grande affinité de l'acide sulfurique pour l'eau, dont il détermine la formation aux dépens de l'hydrogène et de l'oxigène des substances sur lesquelles on le fait agir.

Le deuxième, l'acide nitrique, agit différemment que le précédent ; il rompt bien l'équilibre des principes primitifs de la substance végétale ; il y a bien formation d'eau et dégagement de gaz nitreux et d'acide carbonique, mais il n'y a jamais apparition évidente de charbon. Il est assez surprenant de voir ces deux acides agir sur les substances végétales d'une manière qui leur est propre, et donner en général des produits assez constans dans leur nature, quoique différens dans leurs quantités.

Les produits qui résultent par suite de l'action de l'acide nitrique sur la gomme, sont les acides mucique et malique ; mais si on faisait agir une trop grande quantité d'acide nitrique, et si l'action était long-temps continuée, alors les

acides formés seraient transmutés, et on obtiendrait à leur place de l'acide oxalique.

Plusieurs chimistes se sont occupés de recueillir soigneusement les produits que donnent les gommes distillées à feu nu, et ils ont cherché à déterminer la proportion respective de leurs principes constituans. Fourcroy les a portés en raison de :

Carbone.	23,8
Hydrogène.	11,54
Oxigène.	65,38
	100,00

d'où il s'ensuit que la gomme serait plus oxigénée que le sucre, qui, d'après Lavoisier, contient soixante-cinq centièmes d'oxigène ; cependant les conclusions qu'on pourrait déduire du travail de Fourcroy, à l'égard de l'oxigénation de la gomme, plus grande que celle du sucre, se trouve aujourd'hui confirmée par les expériences de MM. Gay-Lussac et Thénard. D'après ces savans, la gomme est formée sur cent parties de :

Carbone.	42,23
Oxigène.	50,84
Hydrogène.	6,93
	100,00

Le sucre contient, selon ces chimistes, 50,63 d'oxigène, leurs résultats coïncident donc assez bien avec ceux de Fourcroy, abstraction faite néanmoins des quantités absolues des corps composans.

Adragantine. — La gomme adragante qu'on retire par incision d'un arbuste appelé *astragalus creticus*, qui croît aux îles de l'Archipel et principalement au mont Ida, n'est pas une substance pure; elle est composée, suivant Bucholz, de 0,57 d'une matière semblable à de la gomme arabique, et de 0,43 d'un principe particulier que M. Desvaux a appe-

lé *adragantine*. Cette substance (comme on le voit d'après les proportions de Bucholz) fait presque la moitié de la gomme adragante du commerce ; elle se présente sous forme d'une masse écailleuse, d'un blanc sale, et facile à réduire en poudre ; elle n'est point soluble dans l'eau froide, mais elle s'y gonfle, et présente une gélatine épaisse et volumineuse. Elle se dissout entièrement dans l'eau bouillante, et cette dissolution lui fait perdre la propriété de se gonfler ensuite avec l'eau froide, avec laquelle elle ne forme plus qu'un mucilage épais analogue à ceux préparés avec la gomme.

L'alcohol n'a aucune action sur l'adragantine et n'en prend point un atome.

La potasse caustique en solution et l'ammoniaque augmentent la solubilité de l'adragantine à un tel point, que la liqueur devient très-claire en peu de temps.

L'acide hydro-chlorique offre le même phénomène. Le proto-nitrate de mercure, et le proto-hydro-chlorate d'étain précipitent la solution d'adragantine : il en est de même de l'acétate de plomb. Pour se procurer de l'adragantine, il suffit de délayer de la gomme adragante dans de l'eau froide, et d'abandonner le mélange pendant plusieurs heures; la matière gommeuse se dissout en totalité ; et, en étendant d'une grande quantité d'eau froide, il se dépose par le repos une matière gélatineuse, qui bien lavée à l'eau froide, et desséchée à une douce chaleur, constitue l'adragantine. L'adragantine n'est pas employée pure en pharmacie, cependant c'est elle qui joue le principal rôle dans la gomme adragante, et qui produit ces mucilages volumineux dont on se sert avec succès dans la préparation des tablettes, pastilles, etc., etc.

Bassorine. — Cette substance se trouve dans la gomme bassora, d'où lui vient son nom. Elle a été rencontrée par M. Pelletier, dans l'assa-fœtida ; dans la noix vomique par

M. Braconnot, et dans la fève Saint-Ignace par MM. Pelletier et Caventou; elle est assez analogue par ses propriétés à l'adragantine, elle se renfle, comme celle-ci, dans l'eau froide ou chaude; mais, traitée par l'acide nitrique, elle donne de l'acide oxalique et point d'acide mucique.

La bassorine n'est d'aucun usage en pharmacie et en médecine.

Saccogomite. (Desv.) — Cette matière que M. Robiquet a découverte dans le suc de la réglisse, est incristallisable, d'un jaune sale, et d'une saveur semblable à celle du suc d'où elle provient. Elle est insoluble dans l'eau froide, mais elle se dissout facilement dans l'eau bouillante et elle se précipite par le refroidissement sous forme de gelée transparente et solide.

Elle est également soluble dans l'alcohol auquel elle communique une saveur sucrée; elle paraît infermentescible par les moyens ordinaires. L'acide nitrique la décompose, mais au lieu d'obtenir des acides malique, oxalique etc., c'est une masse visqueuse, jaune, transparente, qui brûle à la manière des résines.

On se procure la saccogommite en faisant une forte décoction aqueuse des racines de réglisse, à laquelle on ajoute après son entier refroidissement, quelques gouttes de vinaigre distillé. Il se précipite sur-le-champ un magma abondant, qui est la substance unie à un peu de matière animale et d'acide acétique; on sépare le magma que l'on fait dessécher au bain-marie, et on le traite par l'alcohol qui ne dissout que la matière sucrée, très-pure, que l'on sépare ensuite par l'évaporation de l'alcohol.

La saccogommite paraît être le principe sucré de la réglisse, car malgré les recherches soignées et minutieuses de M. Robiquet, il n'a pu y découvrir de sucre. Il est donc important au pharmacien de connaître cette observation qu'il est à même de constater dans beaucoup de circonstances.

§ 5. — Cinquième genre. — *Olivites.*

Nous avons réuni sous un genre commun, que nous avons appelé *olivite*, l'*olivile* et la *sarcocolline*. Ces deux substances diffèrent essentiellement de tous les autres principes immédiats des végétaux, tandis qu'elles semblent se rapprocher par certains caractères, tels que la saveur, la solubilité dans l'alcohol, et, en général, par l'ensemble de leurs propriétés, en même temps qu'elles se distinguent l'une de l'autre par des points marquans.

Olivile. — Cette subtance, découverte dans la gomme d'olivier par M. J. Pelletier, est blanche, brillante, cristallisable en petites aiguilles aplaties, liquéfiable à 70°+0 centigrades de température; elle est inodore, et inaltérable à l'air; sa saveur est, à la fois, amère et sucrée, et a quelque chose d'aromatique. L'eau froide a très-peu d'action sur l'olivile, mais l'eau bouillante en dissout un tiers de son poids, qu'elle laisse, en partie, précipiter par le refroidissement; l'alcohol froid la dissout très-bien, et en toutes proportions lorsqu'il est bouillant. L'éther n'a aucune action sur cette substance. Exposée au feu, elle se décompose, se charbonne, et fournit tous les principes des matières végétales non azotées; cependant la grande quantité de fumée qu'elle donne en brûlant, et la difficulté qu'on éprouve à l'enflammer, font penser à M. Pelletier, que l'olivile doit être rangée entre les substances végétales très-hydrogénées, et celles où l'hydrogène et l'oxigène se saturent réciproquement.

L'acide sulfurique concentré la charbonne; et, par l'acide nitrique, elle donne, pour produits, une grande quantité d'acide oxalique, et un peu de matière jaune amère.

L'acide acétique concentré dissout avec énergie l'olivile, à froid et à chaud, la dissolution ne précipite pas par l'eau.

Les huiles fixes et volatiles n'ont aucune action, à froid, sur l'olivile; cependant, à chaud, elles en dissolvent une petite quantité, qu'elles laissent précipiter par le refroidissement. Telles sont les propriétés remarquables de l'olivile; elles lui ont valu son rang parmi les principes immédiats des végétaux.

Elle est inusitée jusqu'à présent.

Sarcocolline. — Thomson observa le premier que cette substance ne devait point être confondue avec les gommes, et qu'elle en différait beaucoup par ses propriétés; peu de temps après, M. Pelletier publia, sur cette substance, un mémoire très-intéressant, dans lequel il confirma tous les résultats avancés par Thomson.

La sarcocolle exsude naturellement de la *penæa sarcocolla*, arbrisseau qui croît dans la partie nord-est de l'Afrique. A cet état, la sarcocolle est formée de quatre substances différentes, d'après Thomson. La première, qui est la plus abondante, est celle que M. Decandolle a nommée *sarcocolline*; la deuxième consiste dans de petites fibres ligneuses, et une substance molle, d'un blanc jaunâtre; la troisième est une substance brune rougeâtre, ayant l'apparence terreuse; enfin la quatrième ne se manifeste que lorsque la sarcocolle est dissoute dans l'eau ou l'alcohol; elle est en masse tremblante, molle et transparente comme de la gelée.

La sarcocolline y existe, à la dose des 0,125 du tout; elle a une saveur sucrée, mêlée d'amertume; elle est incristallisable, brune, cassante; l'alcohol et l'eau la dissolvent presqu'en mêmes proportions; la dissolution alcoholique est de couleur jaune, et celle aqueuse est épaisse comme du mucilage. Exposée à la chaleur, la sarcocolline se ramollit, sans se fondre, et, si on augmente le feu, elle répand une odeur sensible de caramel, mais qui devient bientôt âcre, par la quantité de fumée blanche et pesante, qui se dégage, en raison de la haute température.

Cette substance est regardée, par Thomson, comme pouvant tenir le milieu entre le sucre et la gomme.

Elle n'est d'aucun usage.

§ 6. — Sixième genre. — *Amarinites.* (Desv.)

Les substances qui sont renfermées dans le genre *amarinite*, sont ordinairement colorées en jaune rougeâtre, inodores et insolubles dans l'éther. On en compte trois espèces : l'*émétine*, la *scillitine* et la *picrotoxine*.

Émétine. — Cette substance, découverte par M. Pelletier, dans les trois espèces d'ipécacuanha du commerce, *psycothria ipécacuanha*, *calicocca ipécacuanha*, et le *viola emetica* (1), se présente sous formes d'écailles transparentes, rougeâtres, inodores, et d'une saveur amère ; elles attirent l'humidité de l'air, et se dissolvent très-facilement dans l'alcohol; l'éther n'a sur elles aucune action : leur nom *émétine* est tiré du mot grec Ἐμεω *vomo*, qui explique sa principale propriété, celle de faire vomir.

On se procure l'émétine en traitant de la poudre d'ipécacuanha, par l'alcohol à 40°, bouillant. La teinture alcoho-

---

(1) M. Pelletier vient de découvrir, à la suite de nouvelles recherches, que les deux espèces d'ipécacuanha qu'il a désignées sous les noms de psycothria et calicocca, n'étaient que deux variétés d'une même espèce, et qu'il n'avait point analysé le véritable psycothria, ainsi qu'il l'avait d'abord pensé. Il s'est procuré de cette dernière espèce, qui diffère beaucoup des précédentes par ses propriétés physiques, il l'a soumise à l'analyse, et il a obtenu des résultats qui ne diffèrent des précédens que par les proportions. Ainsi le véritable psycothria contient également de l'émétine, de l'huile volatile, de la matière grasse, de l'amidon, de la gomme, de l'acide gallique, etc. ; mais les proportions d'émétine et de matière grasse se trouvent être de 7 à 8 pour la première, et de 10 à 12 pour la seconde, tandis que dans les deux calicocca du commerce, l'émétine s'y rencontre à la dose de 14 et 16 pour cent, et la matière grasse de 6 à 8. La différence de ces résultats explique pourquoi le véritable *psicothria* est moins vomitif que les deux autres variétés de calicocca, désignés ordinairement sous les noms d'ipécacuanha gris et brun.

lique est évaporée à siccité, et la masse extractive, dissoute dans l'eau, est soumise à l'ébullition avec un peu de magnésie, qui s'empare de l'acide gallique qu'avait dissout l'alcohol ; on filtre la liqueur, et on la fait évaporer à consistance d'extrait liquide, pour l'étendre sur des assiettes que l'on porte à l'étuve, à l'effet de dessécher l'émétine. Dans le cas où l'émétine obtenue aurait conservé un peu l'odeur de l'ipécacuanha, on ferait bouillir un peu d'éther dessus, qui achèverait d'enlever toute matière odorante.

L'émétine ne contient point d'azote. Soumise à la distillation, elle donne pour produits : de l'eau, de l'acide carbonique, un peu d'huile, d'acide acétique, et il reste dans la cornue un charbon assez volumineux. Un des caractères tranchans de l'émétine, est d'être précipitée par la noix de galle. Le précipité, qui en résulte, et qui est un composé triple de tanin, d'émétine et d'acide gallique, n'a point la propriété de faire vomir. On pourrait, avec succès, se servir de l'infusion de noix de galle, comme un antidote certain, dans le cas où l'émétine, prise à haute dose, pourrait occasioner quelqu'accident, ainsi que nous l'avons remarqué par plusieurs expériences faites sur nous-même.

L'émétine doit être regardée comme le principe actif de l'ipécacuanha ; c'est à elle seule que doivent être attribuées toutes les propriétés importantes de cette racine. Il n'existe, dans l'ipécacuanha, qu'une seule substance, sur laquelle il eût été permis de penser qu'elle pouvait bien contribuer à rendre l'ipécacuanha vomitif; cette substance est la matière grasse odorante, dans laquelle réside cette odeur repoussante, qu'on connaît à cette racine; mais, par suite d'expériences comparatives, que nous avons faites sur l'émétine et la matière grasse, nous avons prouvé, ainsi que l'ont rapporté MM. Pelletier et Magendie, dans leur mémoire (1), que la matière grasse n'était point vomitive, et qu'elle occasionait

(1) Journal de Pharmacie, tome 3.

seulement, par son odeur nauséeuse, un dégoût, une espèce de soulèvement, qui n'avait rien d'analogue au véritable vomissement.

Si la découverte de l'émétine est devenue précieuse au médecin, sous le rapport des propriétés que lui a constatées M. Magendie, elle n'est pas moins recommandable au pharmacien. Depuis que l'on sait que l'ipécacuanha ordinaire contient seize centièmes d'émétine, le pharmacien pourra mieux calculer la force et l'énergie des médicamens qu'il prépare avec cette racine; et il pourra les modifier dans beaucoup de circonstances, de manière à faire concorder le vœu du médecin avec l'intérêt du malade.

Quoiqu'on n'ait trouvé l'émétine jusqu'à présent que dans l'ipécacuanha, il est à croire qu'on la rencontrera dans d'autres végétaux indigènes, qui ont la propriété de faire vomir; ce serait d'autant plus à désirer, que cette découverte nous affranchirait des impôts énormes que nous payons aux étrangers pour avoir cette racine.

Scillitine. — L'oignon de scille a fait l'objet des recherches de M. Vogel : suivant ce chimiste, la scille sèche serait composée, sur cent parties : de trente-cinq d'un principe particulier qu'il a appelé *scillitine* ou principe amer visqueux; de six de gomme; vingt-quatre de tanin, de citrate de chaux, un peu de matière sucrée, et de trente de ligneux; il existerait également dans la scille fraîche une matière âcre volatile, et qui se décompose à la chaleur de l'eau bouillante. C'est probablement à ce principe que l'on doit attribuer cette propriété corrosive que possède la scille fraîche, et qui occasione sur la peau des démangeaisons insupportables. L'acide hydro-chlorique étendu d'eau ayant la propriété de les faire passer, il eût été assez curieux de constater l'action de cet acide sur ce principe âcre. C'est malheureusement ce que M. Vogel n'a point fait.

La scillitine est blanchâtre, transparente, d'une cassure résineuse; facilement pulvérisable et d'une saveur amère;

elle se dissout dans l'eau avec facilité : l'alcohol la dissout également, mais l'éther n'a sur elle aucune action. Traitée par l'acide nitrique, elle ne donne point d'acide mucique. Suivant M. Vogel, il paraît que c'est à cette substance que la scille doit ses propriétés médicinales.

Picrotoxine. — Cette substance a été découverte par M. Boullay dans l'amande des fruits du *menispermum cocculus* (coque du levant); son nom vient de deux mots grecs, *picros*, amer; *toxicon*, poison.

La picrotoxine est très-blanche, cristallisable, en prismes quadrangulaires, d'une saveur très-amère, dissoluble dans cinquante parties d'eau froide et vingt-cinq d'eau bouillante. L'alcohol en dissout le tiers de son poids, et l'éther à 0,700 en prend une quantité assez sensible ; elle est insoluble dans les huiles fixes et volatiles.

L'acide sulfurique concentré dissout la picrotoxine, la charbonne et la détruit : l'acide nitrique la dissout également, et il la convertit en acide oxalique. Les acides hydro-chlorique, sulfureux, et le chlore n'ont aucune action sur cette substance (1).

La potasse, la soude et l'ammoniaque la dissolvent sans altération ; il en est de même de l'acide acétique.

---

(1) Ces diverses propriétés sont extraites du mémoire de M. Boullay ; il y revient aujourd'hui, et les contredit en partie en annonçant que la picrotoxine sature très-bien les acides et forme des sels, ce qui le porte à considérer la picrotoxine comme jouissant de propriétés alcalines. Ces nouvelles considérations ne sont peut-être pas assez bien établies pour être admises, on doit encore attendre de nouvelles recherches de la part de M. Boullay, dont on connaît d'ailleurs la sagacité. Alors, si ce qu'il avance aujourd'hui se confirme, on aura un nouvel alcali à ranger à la suite de la substance du daphne alpina, de la morphine et de la vauqueline. Il est d'ailleurs probable, maintenant que l'éveil est tout-à-fait donné, que la classe des substances végétales alcalines sera peut-être un jour aussi nombreuse que celle des acides végétaux.

Exposée au feu, elle donne les mêmes principes que les substances végétales non azotées. On ne retrouve pas d'ammoniaque dans les produits.

La picrotoxine est sans usage.

§ 7. — Septième genre. — *Tanin.*

Ce genre est unique; il comprend le tanin et ses différentes espèces, qu'on se procure par les moyens connus, et que nous allons énumérer succinctement.

On peut considérer le tanin sous deux points de vue : l'un se rapporte à son existence dans les végétaux, et l'autre à sa formation par l'action des acides sur quelques substances végétales.

Séguin fut le premier qui fixa l'attention des chimistes sur le tanin; il reconnut que c'était à ce principe qu'on devait attribuer la conversion des peaux animales en cuir, et que ce résultat important était dû à la combinaison du tanin avec la gélatine de la substance animale. Dès lors, on sentit combien il était essentiel d'avoir des notions plus étendues sur ce principe, et beaucoup de chimistes s'occupèrent avec plus ou moins de succès de la connaissance de ses propriétés.

Le tanin se rencontre dans un grand nombre de substances végétales, et il y est toujours accompagné d'un peu d'acide gallique. On le retire assez ordinairement de la noix de galle. Beaucoup de chimistes ont donné leur procédé particulier pour obtenir le tanin; et, ce qui est digne de remarque, c'est que ce principe diffère en propriétés suivant le procédé suivi, et, souvent même, suivant la nature du corps d'où il a été extrait. Ainsi le tanin de la noix de galle n'est pas identique avec celui du cachou, de la gomme kino, du tan, etc... N'est-il pas permis, d'après ces considérations, de douter de l'existence du tanin comme principe immédiat, et ne serait-on pas plutôt porté à ne le considérer que comme une combinaison? C'est aussi ce que pensent plusieurs chimistes distingués, surtout depuis les expériences de MM. Hatchett

et Chevreul sur l'action qu'exercent les acides sulfurique et nitrique sur les substances végétales. M. Chevreul pense, à la suite de ses recherches ingénieuses sur le tanin, que ce principe n'est pas pur et qu'il est le plus souvent composé d'acide gallique, de principes colorans, de matières azotées, etc.; d'où il s'ensuit qu'il devrait être rayé, ainsi que l'extractif, de la classe des matériaux immédiats. Quoi qu'il en soit, nous devons encore attendre des expériences ultérieures pour décider cette grande question, si vivement agitée depuis plusieurs années. Le procédé le plus usité pour obtenir le tanin de la noix de galle, est celui proposé par M. Bouillon-Lagrange, quoiqu'on n'ait aucune raison pour considérer ce principe, ainsi obtenu, comme pur; il paraît être du moins privé, autant que possible, de corps étrangers. Ce procédé consiste à verser une solution concentrée de carbonate d'ammoniaque, dans une infusion de noix de galle; il se forme un précipité très-abondant qu'on lave à plusieurs reprises avec de l'alcohol, et que l'on fait sécher ensuite entre deux feuilles de papier joseph.

Le tanin, ainsi obtenu, est solide, blanc, incristallisable et susceptible de brunir à l'air. Il a une saveur astringente: distillé à feu nu, il se boursouffle, noircit, donne un peu d'acide gallique, et un liquide brunâtre acide qui noircit les sels de fer. L'eau le dissout très-bien, et l'alcohol n'a sur lui aucune action. Traité par l'acide nitrique, il se convertit en acide oxalique.

Il précipite les eaux de chaux, de baryte et de strontiane, ainsi qu'un grand nombre de dissolutions métalliques.

Tanin artificiel.—Cette espèce de tanin a été obtenue pour la première fois par Welter. Ce chimiste le désigna sous le nom de *principe amer jaune*, parce qu'il le retira par suite de l'action de l'acide nitrique sur la soie.

Bartholdi, Hatchett, Fourcroy et Vauquelin, Chevreul, etc., firent après Welter des expériences très-inté-

ressantes, et qui portèrent à confondre le principe amer avec ce que MM. Chevreul et Hatchett ont nommé depuis *tanin artificiel.*

Ce tanin jouit des mêmes propriétés que le précédent ; mais il en diffère en raison de ce qu'il n'est pas décomposé par l'acide nitrique, et qu'il fournit du gaz nitreux à la distillation.

TROISIÈME ORDRE.

Substances végétales qui contiennent de l'hydrogène en excès par rapport à l'oxigène.

§ 1er. — Premier genre. — *Cire.*

La cire est un principe extrêmement répandu dans les végétaux. Elle se rencontre dans la fécule verte de certaines plantes, à la surface des feuilles, dans l'enveloppe des prunes, oranges, etc. On la rencontre également dans la partie qui recouvre certaines racines, par exemple, celle d'ipécacuanha ; elle constitue un des principes constituans du pollen des fleurs : on la trouve encore dans certains produits végétaux, tels que la laque, etc., etc. M. Chevreul a aussi trouvé dans le liége une substance particulière, qu'il a appelée *cérine*, et qui se rapproche beaucoup de la cire des abeilles. Mais la cire qu'on obtient en grande quantité et dont on fait usage dans les arts, est celle qui nous est fournie par les abeilles. Les naturalistes ne sont pas tout-à-fait d'accord sur l'origine de cette espèce de cire. Les uns croient que les abeilles vont la recueillir sur le pollen des fleurs ; les autres veulent, au contraire, qu'elle soit formée par ces insectes, et le résultat d'une élaboration vitale. On a, pour appuyer cette dernière opinion, des expériences incontestables. M. Hubert a observé, qu'après avoir long-temps nourri des abeilles avec du sucre et du miel, elles donnaient beaucoup de cire. M. John Hanher fit des observations qui le portèrent à la même conclusion.

La cire d'abeilles, nouvellement extraite, est d'une couleur jaune; mais, par son exposition à l'air et à l'eau, et surtout lorsqu'elle a été coulée en rubans minces, elle devient blanche, cassante, inodore et insipide. Sa pesanteur spécifique varie de 0,8205 à 0,19662, suivant Neuman. La cire est insoluble dans l'eau; l'alcohol et l'éther froids n'ont aucune action sur elle, mais, bouillans, ils en dissolvent une petite quantité qui se dépose par le refroidissement.

Les huiles fixes dissolvent la cire avec facilité, et ce sont ces composés qui constituent ce qu'on appelle cérat; les huiles volatiles, particulièrement l'essence de térébenthine, dissolvent aussi la cire. Les alcalis l'attaquent facilement, et la convertissent en savon; les acides ont en général peu d'action sur ce principe; le chlore lui-même ne lui fait éprouver aucune altération lorsqu'elle est blanche; et on se sert même avec succès de ce gaz, dissous dans l'eau, pour enlever la couleur jaune de la cire nouvelle extraite des gâteaux.

Lavoisier pensait, d'après quelques expériences qu'il fit sur la combustion de la cire, qu'elle était seulement composée d'hydrogène et de carbone; mais l'incertitude de ses résultats fondait peu cette opinion. MM. Gay-Lussac et Thénard, qui ont soumis ce principe à une analyse exacte, ont conclu qu'il contenait

Carbone.	81,784
Hydrogène.	12,672
Oxigène.	5,544
	100,000

La cire, distillée à feu nu, donne de l'eau, de l'acide acétique, et beaucoup d'huile peu odorante. Il reste dans la cornue une matière grasse, demi-fluide, qu'on a appelée *beurre de cire*. Cette matière, distillée plusieurs fois, acquiert les propriétés des huiles volatiles, suivant Lemery. La cire est extrêmement employée dans les arts et dans la pharmacie: on en fait du cérat, des emplâtres; c'est par elle que l'on donne aux onguents la consistance requise, etc.

§ 2. — Deuxième genre. — *Huile fixe.*

L'huile fixe, ainsi nommée, parce qu'elle se décompose au feu sans se volatiliser, est inodore, insipide ou fade, insoluble dans l'eau, et le plus souvent dans l'alcohol. Elle est susceptible de se combiner aux alcalis et aux oxides, et de former des savons; mais, dans cette circonstance, elle a changé de nature, et les nouveaux produits qui en résultent, ne contiennent plus l'huile fixe. Celle-ci a été convertie en deux acides particuliers, découverts par M. Chevreul, et que nous ferons connaître plus loin. L'acide sulfurique concentré, mis en contact avec l'huile fixe, la charbonne, la décompose en se décomposant lui-même : il y a formation d'eau, d'acide carbonique, d'acide sulfureux, d'hydrogène carboné, etc. C'est en constatant l'action de cet acide sur les huiles fixes et sur plusieurs autres substances végétales, que M. Hatchett découvrit l'existence du tanin artificiel. Ces phénomènes ne s'observent que lorsque l'acide sulfurique a été employé en quantités assez fortes, et qu'il n'a point eu le temps de désorganiser tout-à-fait la matière. M. Gauthier Claubry a observé que des mélanges d'acide sulfurique concentré, d'huile et d'amidon, présentaient diverses nuances, qui suivaient la loi des anneaux colorés de Newton; et il a mis à profit cette propriété pour constater l'existence d'une véritable huile fixe. En graduant convenablement les doses d'huile fixe et d'acide sulfurique mis en contact, M. Thénard a remarqué qu'on pouvait priver l'huile fixe de la substance mucilagineuse qui l'accompagne ordinairement, et qui occasione si facilement sa rancidité. Il suffit pour cela de bien battre, dans cent parties d'huile fixe, deux parties et demie d'acide sulfurique concentré, et de laisser reposer. La matière mucilagineuse, charbonnée par l'acide, se précipite, et il suffit, pour enlever l'acide qui pourrait rester uni à l'huile, de laver celle-ci à grande eau. On obtient, par ce procédé, l'huile aussi blanche que de l'eau elle-même,

et elle devient alors d'un usage très-avantageux dans les arts et l'économie domestique. C'est dans cette opération, pratiquée avec soin et dextérité, que consiste toute l'épuration des huiles à brûler.

L'acide nitrique concentré agit sur l'huile fixe à peu près comme sur les autres matières végétales, et, en se décomposant, l'acide donne naissance, par sa réaction sur l'huile, à de l'eau, de l'acide carbonique et de l'azote. Si, au contraire, l'acide était étendu d'eau, il y aurait dégagement de gaz nitreux, et, selon Tromsdorf, l'huile se convertirait en une matière analogue à la cire.

Soumise à la distillation à feu nu, l'huile donne les mêmes produits que les substances végétales; mais ces produits diffèrent suivant le degré de chaleur employé. A une température peu supérieure à celle de l'eau bouillante, on obtient de l'eau, de l'huile empyreumatique, de l'hydrogène per-carburé, de l'acide carbonique, etc. A un degré de chaleur rouge, la plupart de ces produits, en supposant qu'ils se soient formés, seraient décomposés, et on n'obtient que de l'eau et de l'acide carbonique.

C'est sur ces faits qu'on a établi les quinquets à double courant d'air, qui donnent une lumière extrêmement vive, brillante et sans fumée, parce que l'activité de la combustion ne donne naissance qu'à de l'acide carbonique et de l'eau.

Pendant long-temps on a regardé les huiles fixes comme pures, identiques, et *sui generis*. Il est prouvé, depuis les expériences de M. Chevreul, qu'elles sont toutes composées de deux corps, différens par leur consistance et leurs propriétés chimiques : l'un est constamment solide, et l'autre toujours liquide. Toutes les huiles, ou du moins la plus grande partie, contiennent ces deux principes dans des proportions variées, et c'est d'après celles-ci que dépendent la fluidité et la propriété congélable, plus ou moins grande, de ces produits.

Les graisses animales sont soumises à la même loi de composition, et nous en parlerons plus longuement, lorsqu'il en sera question, dans la *pharmacie zoologique*. Les huiles fixes se retirent par pistation et expression, des graines dycotylédones particulièrement. Les plus employées sont celles d'olives, de lin, de chènevis, d'œillet, de colzat, de Ben, etc. Leurs usages sont trop fréquens et trop répandus pour qu'il soit nécessaire de les énumérer.

Huiles solides, dites *beurres*, *cires et graisses végétales*. — Ces huiles ne diffèrent des précédentes que par une plus grande consistance, et par la propriété de laisser un charbon plus volumineux après la distillation. Ce caractère, qui les distingue de l'huile fixe, est dû à une plus grande quantité de principes solides qu'elles contiennent : ce qui, par conséquent, les rapproche beaucoup plus des huiles congélables, et les éloigne des siccatives. La principale et la plus employée est celle de cacao (*theobroma cacao*). Pour la retirer, on suit différens procédés. Nous allons faire connaître le plus avantageux, et en même temps le plus usité.

On prend à cet effet du cacao finement broyé, on l'enferme dans un sac de coutil, et on l'expose à la vapeur de l'eau bouillante, afin que le beurre puisse se liquéfier. On l'exprime alors immédiatement entre deux plaques d'étain chauffées. Il en découle une huile d'une couleur ambrée, d'une saveur douce, assez agréable, et qui se solidifie par le refroidissement ; c'est le *beurre de cacao*.

Il est à remarquer qu'à l'exception du beurre de cacao, toutes les autres huiles solides sont âcres, purgatives ou vénéneuses. Le *myrica galé* et le *myrica cerifera* donnent une cire sans goût. La muscade contient aussi deux huiles, l'une solide, qui est inodore ; l'autre, liquide, volatile, et très-odorante. Le *croton sebiferum* contient une espèce de graisse jaune, d'une saveur douce et agréable. M. Vauquelin, trompé par cette apparence, en fit préparer un plat d'épinards ; mais il en fut, lui et ses convives, extraordinaire-

ment purgé. On rencontre encore ces matières grasses dans d'autres végétaux, comme dans l'ipécacuanha, la pyrèthre, la noix vomique, etc. Ces substances sont formées, en partie, d'une huile volatile très-fugace, et d'une matière grasse inodore et fixe.

§ 3. — Troisième genre. — *Aromites* ou *huiles volatiles*.

Les huiles volatiles sont beaucoup plus répandues que les huiles fixes. On les trouve généralement dans toutes les parties des plantes, et il est bien peu de végétaux qui en soient privés. Elles ont également des caractères particuliers, qui les distinguent entre elles. Les unes sont blanches et limpides, comme celle de térébenthine; les autres sont brunâtres, comme celles d'absynthe, de thym; un assez grand nombre sont jaunes, celles de citron, de bergamote, de lavande, etc. Quelques-unes sont bleues, comme celles de camomille, de matricaire, etc. Elles ne diffèrent pas moins par leur pesanteur spécifique, qui varie depuis 1,094, jusqu'à 0,792, suivant Neuman.

Leur odeur est tantôt repoussante, et tantôt suave, suivant la nature des plantes qui les recèlent. Leur saveur est, en général, chaude, âcre et brûlante.

Les huiles volatiles se retirent ordinairement par expression, comme celles de citron, de bergamote, etc.; ou par distillation, celles de térébenthine, de cannelle, de lavande, d'anis, etc. Mais il en est cependant qui sont si fugaces, que ces deux moyens deviennent insuffisans pour les extraire. Ce sont principalement celles de jasmin, et en général de toutes les liliacées. On y parvient néanmoins par le procédé suivant. On imbibe des morceaux d'étoffe d'huile d'olive, on les range dans une boite, en ayant soin de mettre entre chaque pièce, une couche de fleurs; on charge le tout d'un poids, alors les deux huiles, volatile et fixe, se trouvent en contact; elles se pénètrent, se mêlent, et il ne suffit plus, pour les séparer, que de laver les morceaux de drap dans de l'al-

cohol froid : l'huile volatile se dissout, et l'huile fixe se précipite.

Les huiles volatiles sont plus miscibles à l'eau que les huiles fixes : il en est même qui se dissolvent dans ce fluide en quantité assez forte ; l'eau acquiert alors l'odeur qui est particulière à l'huile, et passe le plus souvent dans un état lactescent plus ou moins prononcé : elle constitue alors une eau distillée aromatique artificielle.

Morelot a avancé, dans son ouvrage (*Traité élémentaire de pharmacie*, etc.), que cette miscibilité des huiles volatiles dans l'eau, lors de la distillation des eaux aromatiques, était due à un peu d'acide acéteux, qui se formait dans l'intérieur des vaisseaux. Nous croyons inutile d'entrer en développement pour faire apercevoir combien ce raisonnement est erroné et contre toute analogie. Il suffira d'annoncer que nous sommes parvenus à dissoudre, par la simple trituration, de l'huile volatile de menthe à la dose de 16 à 18 gouttes dans une pinte d'eau ; et, dans un temps de disette, nous avons quelquefois employé ce moyen avec succès pour remplacer l'eau distillée de menthe. Les huiles volatiles éprouvent une coloration très-sensible par leur exposition à la lumière, et elles acquièrent le plus souvent à l'air une consistance plus grande. On a attribué ce phénomène à une absorption de l'oxigène, mais on sait en outre, par des expériences directes, qu'il peut être également dû à un dégagement d'hydrogène.

Le soufre se dissout dans les huiles volatiles. Les préparations pharmaceutiques appelées baume de soufre anisé, térébenthiné, etc., sont des exemples de cette dissolution. Si, au lieu du soufre, c'est le phosphore qu'on emploie, on obtient alors des huiles volatiles, qui jouissent de la propriété d'être lumineuses dans l'obscurité.

Les huiles volatiles s'unissent, quoique très-difficilement, aux alcalis, et elles forment des *savonules*, qui sont des savons très-imparfaits. On peut avoir une idée de la difficulté

qu'on éprouve à produire ces savonules, par la longueur fatigante du procédé recommandé dans les pharmacopées pour la préparation du savon de starkey, qui se compose d'une solution très-concentrée de potasse caustique, et d'huile essentielle de térébenthine.

Les acides ont une action plus énergique sur les huiles volatiles; les acides sulfurique et nitrique concentrés les enflamment le plus souvent par leur mélange avec elles, et il en résulte une fumée épaisse et extrêmement suffocante.

Exposées au feu, les huiles volatiles distillent sans altération. Subitement en contact avec un corps rouge, elles se décomposent et donnent de l'eau, de l'hydrogène carboné, de l'acide carbonique, etc. Les huiles volatiles sont susceptibles de cristalliser, lorsqu'on les expose à un degré de froid assez fort; mais elles déposent, le plus souvent, une matière blanche, concrète, qui est du véritable camphre. M. Proust a observé que les huiles de lavande, de romarin, etc., récoltées en Espagne, en contenaient une si grande quantité, qu'il a proposé d'en faire un objet de spéculation commerciale.

On emploie assez fréquemment les huiles volatiles en pharmacie; elles font une des bases principales de l'*art cosmétique*.

§ 4. — Quatrième genre. — *Rétinites* ou *résines*.

Les résines sont des corps dont la couleur varie du jaune au rouge et au brun, d'une consistance solide, d'une odeur particulière, et que l'on obtient par suite d'incisions faites à certains arbres; quelquefois elles découlent naturellement.

Elles sont toutes solubles dans l'alcohol, et leplus généralement dans l'éther. L'eau n'a aucune action sur elles, et leurs dissolutions alcoholiques rougissent le tournesol, suivant MM. Bouillon-Lagrange et Vogel, sans cependant avoir d'action sur les couleurs bleues végétales. Elles sont sans saveur, ni odeur, ou, si elles en possédent, elles le

doivent à une petite portion d'huile volatile, qu'elles retiennent encore.

Les huiles fixes et volatiles ont la propriété de dissoudre les résines, et ces dissolutions, ainsi que celles alcoholiques et éthérées, sont précipitées en blanc, par l'addition de l'eau. Ce phénomène est dû à la plus grande affinité de l'alcohol pour l'eau, qui alors s'unit à celle-ci et abandonne la résine.

Les résines sont susceptibles de se décomposer au feu, comme toutes les matières végétales; mais elles ont cela de particulier, qu'elles donnent une grande quantité de fuliginosités, qui, recueillies dans des tuyaux disposés à cet effet, forment ce que l'on connaît sous le nom de *noir de fumée*; il est, ordinairement, mêlé d'une assez grande quantité d'huile, qu'on peut enlever par des lotions alcalines.

Les acides ont une action particulière, et très-remarquable, sur les résines; traitées par l'acide nitrique, elles décomposent cet acide, et elles se convertissent en une substance particulière, d'une amertume très-marquée, et qui porte le nom d'*amer de Welter*, parce que ce chimiste est le premier qui l'ait obtenue. Il se forme également une substance composée, résultat de la combinaison d'une portion d'acide avec un peu de résine, probablement modifiée. Cette combinaison a tous les principaux caractères du tanin; il est à observer que l'on n'obtient presque jamais d'acide oxalique; cependant, certaines résines en fournissent: telles sont celles de Botany-bay, d'olivier, etc.; mais elles sont peu communes. L'acide sulfurique agit également sur les résines, en les décomposant et les charbonisant. M. Hatchett est le premier qui ait travaillé sur cet objet, et les résultats intéressans qu'il a obtenus de ses travaux, l'ont porté à conclure qu'il y avait formation, dans cette circonstance, d'un corps particulier, qu'il a appelé tanin *artificiel*.

Les alcalis se combinent assez difficilement aux résines,

et les combinaisons qu'on parvient à obtenir, ont quelqu'analogie avec les savons, dont elles diffèrent, néanmoins, par des caractères tranchans.

Les résines sont fréquemment employées en pharmacie, dans une foule d'opérations, dont on donnera connaissance des principales. Nous allons passer successivement en revue les résines qui sont le plus généralement employées, en faisant remarquer celles qui pourraient différer des caractères du genre, par quelques propriétés particulières.

Thérébentine. — Il existe, dans le commerce, plusieurs sortes de thérébentine, qui diffèrent par leur qualité. La plus recherchée est celle de *Chio*, qui découle, par incision, du *pistacia therebentinus ;* elle est la plus liquide, d'une couleur jaune-citron, transparente, sans odeur, et assez agréable, et elle est douée d'un degré d'inflammabilité supérieur à toutes les autres espèces de thérébentine. Elle doit cette propriété à une plus grande quantité d'huile volatile, qu'elle contient. La seconde espèce de thérébentine, moins estimée, quoiqu'encore très-belle, est celle de Venise. Elle est plus colorée que la précédente, elle découle du *pinus larix* de Linné. Enfin la plus commune de toutes les thérébentines, est celle qui découle des sapins. Le galipot que l'on récolte sur les pins, *pinus pinea*, est aussi une espèce de résine, analogue aux précédentes par ses propriétés : cette résine desséchée sur l'arbre est appelée *barras ;* celle qui s'est écoulée, se nomme *galipot.* Fondue dans des chaudières, et coulée à travers de la paille, elle constitue ce qu'on appelle le *brai sec* ou *arcanzon.* Distillée avec de l'eau, elle produit l'*huile* ou *essence de thérébentine*, et de la *poix résine*, qui est ordinairement d'une couleur citrine, qu'elle doit à l'eau qu'elle a retenue ; privée entièrement de son huile, elle est noirâtre, transparente, très-cassante, inodore ; elle porte alors le nom de *colophane.* Enfin, les branches ou troncs d'arbres à thérébentine, brû-

lés dans des endroits disposés de manière à recevoir la résine noire et liquide, qui découle pendant la combustion, fournissent ce qu'on appelle la *poix noire* ou poix *des cordonniers*.

Sandaraque. — Cette résine est en petites larmes, dont on distingue deux qualités. La première est blanche-jaunâtre, se réduisant facilement en poudre, et remplaçant assez bien la colle sur le papier. La seconde, d'une couleur rougeâtre, est moins estimée; on s'en sert pour le vernis.

Le mastic découle, par incision, du *pistacia lentiscus* de Linné. Il a beaucoup d'analogie avec le sandaraque, et il n'en diffère que par une plus grande solubilité dans l'alcohol.

Sang dragon. — C'est une résine très-rouge, qui se retire du *dracœna draco, L.* Il nous vient, sous forme d'olives, entouré de feuilles de roseau, ou en pains aplatis, quelquefois en bâtons tortillés. Le premier est le plus beau et le plus estimé; il sert en peinture; il se distingue par sa solubilité, moindre dans les corps gras.

La résine, dite, assez improprement, *gomme élémi*, est verdâtre, demi-diaphane, et d'une odeur assez agréable; elle découle, par incision, d'un *amyris, L.*

La résine *animée*, aussi appelée improprement gomme, se retire d'un *hymenea courbaril;* elle est blanche-jaunâtre, un peu opaque et cassante; elle n'a point d'odeur bien marqué

La résine *laque* provient du *croton lacuferum*. Elle adhère aux petites branches de cet arbre, qui croît aux Indes orientales; elle est ordinairement brune, transparente, et d'une saveur styptique. On en distingue trois variétés dans le commerce: 1°. la *laque en bâtons* est celle qu'on trouve sur les branches de l'arbre; 2°. la *laque en graines* est la précédente, bouillie dans l'eau; elle a perdu alors sa couleur rouge; 3°. enfin, la laque en *écailles* est celle qui a été fon-

due et coulée en petites écailles minces. La laque fait la base de la cire à cacheter.

Baume de la Mecque.— Cette substance n'est pas, à proprement parler, un baume, puisqu'il faudrait, pour cela, qu'elle contînt cet acide particulier, commun à tous les baumes. C'est une résine liquide, qui contient une huile essentielle, que l'on peut séparer par la distillation. Il reste une masse résineuse solide. On la retire, par incision, de l'*amyris opobalsamum*, *L*.

Aloës. — L'aloës est un suc épaissi, que l'on retire de l'*aloës perfoliata* de Linné, qui croît à Succotora; on en distingue de trois sortes : l'aloës *lucide*, l'*hépatique* et le *caballin*; ce dernier est le moins estimé. Le premier est ainsi nommé à cause de sa transparence; il est extrêmement rare, et on n'en trouve point dans le commerce; il découle, par incision, ou une légère contusion. Le second appelé *hépatique*, parce que sa couleur se rapproche de celle du foie des animaux, est moins beau que le précédent. On le retire par la pression de la plante. Enfin, le troisième *caballin* s'obtient en faisant bouillir les marcs avec de l'eau, et en faisant rapprocher les décoctions, à consistance d'extrait. Quelques personnes pensent que ces trois espèces d'aloës se retirent par expression, et qu'ils proviennent des différentes couches qui se forment. Mais la première opinion, émise par le savant de Jussieu, est beaucoup plus probable.

On a été incertain, pendant long-temps, sur la manière dont on pourrait envisager l'aloës, sous le rapport de sa classification, parmi les résines, les gommes-résines, ou les extraits proprement dits. M. Braconnot avait pensé que ce produit était *sui generis*, et lui avait donné le nom de *résino-amer*. Mais les analyses de cette substance, faites par Tromsdorff, et, en dernier lieu, par MM. Bouillon-Lagrange et Vogel, tout en détruisant l'opinion de M. Braconnot, nous ont donné, en même temps, une juste idée

de ses principes composans. Il résulte des expériences de MM. Bouillon-Lagrange et Vogel, que l'aloës succotrin contient :

Extractif.	0,68
Résine.	0,32
	100

Aloës hépatique :

Extractif.	52
Résine.	42
Matière insoluble albumineuse.	6
	100

Gaïac. — Le gayac est une espèce de résine, qui découle, spontanément, du *gayacum officinale*, *L*, arbre qui croît dans le Levant. On obtient encore ce produit, artificiellement, en brûlant des portions d'arbres, comme nous l'avons indiqué plus haut, pour la résine ou poix noire.

Le gaïac est verdâtre, transparent, et d'une odeur balsamique, lorsqu'on le frotte. L'eau n'en dissout pas une quantité bien notable, il en est de même de l'éther ; mais l'alcohol le dissout très-facilement. M. Brande est le seul chimiste qui se soit spécialement occupé d'en déterminer les propriétés chimiques. D'après ses expériences, il paraîtrait que le gaïac devrait être rayé de la classe des résines, dont il diffère beaucoup, et être placé parmi les matériaux immédiats des végétaux. En effet, M. Desvaux l'a même surnommé *gaïacine*.

Ce corps, brûlé dans des vaisseaux clos, laisse 0,30 de charbon, au lieu de 0,15, et quelquefois moins, comme les résines. Il se dissout dans l'alcohol, et ses dissolutions exposées à l'air, passent au vert, au bleu et au brun, couleurs qu'il est possible de fixer par leurs précipitations, et qui, desséchées, paraissent peu altérables à l'air.

Les acides sulfurique et nitrique font passer ses dissolu-

tions par les mêmes nuances, et l'acide nitrique le dissout et le convertit en acide oxalique.

Le chlore paraît également lui faire parcourir différentes nuances, etc..... De ces propriétés, M. Brande conclut, que le gaïac diffère de tous les principes végétaux connus. Ce chimiste dit, même, lui avoir constaté des propriétés communes à la résine verte des plantes. Nous ignorons jusqu'à quel point va l'analogie de ces deux corps, puisque M. Brande n'a point fait connaître les expériences, sur lesquelles il a basé son opinion, à l'égard de la résine verte; mais nous pouvons avancer, qu'il serait permis de douter de ce rapprochement, d'après les propriétés, que M. Pelletier et moi avons dernièrement constatées à la résine verte, et dont aucune ne se rapporte à celles attribuées au gaïac par M. Brande (voyez *résine verte* ou *chlorophille*).

Baume de copahu. — L'observation, que, plus haut, nous avons faite, à l'égard du baume de la Mecque, peut s'appliquer aussi au baume de copahu; c'est une véritable résine, dissoute et liquéfiée par une grande quantité d'huile volatile, d'une odeur et d'une saveur très-désagréables; le baume de copahu est d'une couleur jaune-dorée, et d'une saveur âcre et astringente. Il découle, par incision, du *balsamum copaïba* ou *copaïfera*, *L.*

Le *baume du Canada* n'est pas non plus un baume; il ne diffère de la thérébentine, que par une odeur plus agréable, et par une plus grande liquidité.

Le *tacamahaca* est une résine brune, cassante, d'une odeur aromatique, qui tient de celle de la lavande et du musc. On le retire du *fagara octandra*, *L.*

Le *ladanum* ou *labdanum*, découle du *cystus creticus*, arbrisseau qui croît dans la Syrie et dans les îles de la Grèce. La surface de cet arbrisseau est couverte d'un suc visqueux, de couleur foncée, d'une odeur suave, et d'une saveur légèrement amère. C'est ce suc qui, desséché, constitue le *ladanum*.

DES BAUMES.

Les baumes, ainsi que les gommes-résines, ne sont point des principes immédiats des végétaux, mais bien de leurs produits immédiats. Ce sont des composés de deux, trois, quatre substances, et quelquefois plus, qui découlent naturellement, ou par incision, des arbres qui les produisent. Tout inconvenante que puisse paraître ici leur description, nous avons cru devoir faire ce sacrifice à la liaison intime qu'ils ont avec les résines. Leur usage est très-répandu en pharmacie; nous allons faire connaître les plus usités.

Le nom de baume a été exclusivement réservé à toute substance résineuse, d'une consistance plus ou moins grande, d'une suavité assez forte, et qui renferme un acide particulier, dont nous avons déjà parlé; c'est l'*acide benzoïque*. Ainsi un baume diffère donc d'une résine et d'une gomme-résine par l'acide benzoïque qu'il contient.

Benjoin. — Ce baume découle, par incision, du *styrax benzoë* de *L.* On en distingue ordinairement deux variétés. La première est la plus estimée; elle est agglutinée en masse jaunâtre, parsemée de larmes blanches, semblables à des amandes, très-odoriférantes. C'est à la présence de ces larmes blanches, qu'il doit son nom de *benjoin amygdaloïde*. La deuxième est brune, homogène, et moins consistante. C'est du benjoin que l'on tire l'acide benzoïque employé en pharmacie; nous avons indiqué le procédé pour l'extraire. La dissolution alcoholique de ce baume, précipitée par l'eau, donne une espèce d'émulsion, appelée *lait virginal*.

Le *baume de Tolu* et celui *du Pérou* nous arrivent de l'Amérique méridionale, renfermés dans de petites gourdes, ou coques de courge. Le premier nous est fourni par le *tolvifera balsamum*, et le second, par le *myroxilon pervifc-rum*. Le baume de Tolu est mou, d'un rouge brunâtre, et d'une odeur très-agréable; le second, tout aussi suave, est plus ou moins coloré, et contient plus d'acide benzoïque.

Storax. — Le storax appelé jadis *calamite*, parce qu'on nous l'apportait enveloppé dans des feuilles de roseau, est, sans contredit, un des baumes les plus odoriférans. Il nous vient du Levant, où il découle, par incision, d'un arbre appelé *styrax officinalis.* Le storax est apporté, aujourd'hui, en gâteaux, d'une couleur brune-foncée, et d'une odeur très-agréable; il contient peu d'acide benzoïque.

Styrax. — Le styrax est un suc demi-fluide, d'une couleur verdâtre assez foncée, d'une saveur aromatique, et d'une odeur qui approche de celle de la vanille. Il est fourni par le *liquidambar styraciflua.* On l'obtient en faisant bouillir l'écorce de cet arbre dans l'eau salée, jusqu'à ce qu'elle ait acquis la consistance de la glu; on l'enferme ensuite dans des tonneaux. Le styrax fait la base de l'onguent qui porte son nom. Les baumes sont généralement très-utiles dans les arts du parfumeur et du liquoriste.

DES GOMMES-RÉSINES.

Les gommes-résines sont, le plus souvent, des composés d'une résine et d'une gomme; mais il arrive, néanmoins, que l'on y trouve, quelquefois, une matière analogue à l'extractif, et aussi certains sels, principalement le malate acide de chaux; elles sont, en outre, pourvues, presque toutes, d'une huile volatile. Nous devons à MM. Pelletier et Braconnot, des analyses très-intéressantes sur les gommes-résines, et qui ont porté beaucoup de jour sur leur nature et leur véritable composition. Les gommes-résines les plus usitées, sont les suivantes :

Scammonée. — Elle est le produit du *convolvulus scammonea*, plante qui croît en Syrie. On l'obtient par les incisions que l'on pratique ordinairement au col des racines; le suc qui en découle, est laiteux; mais, par son exposition à l'air, il durcit en se colorant. C'est dans cet état qu'il forme la scammonée; sa couleur est d'un gris assez foncé,

son odeur est fade et nauséabonde. On distingue ordinairement trois sortes de scammonée : celles d'Alep, de Smyrne, et d'Antioche ; la première est la plus estimée.

On doit à MM. Bouillon-Lagrange et Vogel une analyse des différentes espèces de scammonée. Celle d'Alep est composée de :

Résine.	60
Gomme.	3
Extractif.	2
Débris végétaux, matière terreuse, etc.	35
	100

Celle de Smyrne est formée, d'après les mêmes chimistes, de :

Résine.	29
Gomme.	8
Extractif.	5
Débris, etc.	58
	100

Ammoniaque. — Cette gomme-résine se retire d'un arbre qui croît dans les Indes orientales, et qui nous est encore inconnu. On présume cependant que, par analogie, elle est fournie par un genre de *ferula*. Elle est en petites larmes blanches, semblables à des amandes, d'une odeur analogue à celle du galbanum, et d'une saveur nauséabonde. Il en existe encore en masse jaunâtre, molle, qui est moins estimée. M. Braconnot dit, d'après ses expériences, que cette gomme-résine est composée, sur cent parties, de :

Gomme.	18,4
Résine.	70,0
Matière glutiniforme.	4,4
Eau.	6,0
Perte.	1,2
	100,0

Gutte. — Cette gomme-résine nous arrive en bâtons creux et cannelés ; on ne connaît pas très-bien l'arbre qui la fournit, mais quelques naturalistes pensent que c'est le *cambogia gutta* de Linné, qui croît dans l'Inde. Elle nous est apportée en masses orbiculaires. Elle est jaune, cassante et opaque, inodore et insipide. Elle est composée, suivant M. Braconnot, d'une résine particulière, de couleur jaune, et d'une gomme analogue à celle que fournissent nos arbres à fruits. Elle sert en peinture ; c'est un violent poison.

Galbanum.—Il nous vient du Levant, en plaques molles, agglutinées, de couleur jaunâtre ; sa saveur est amère ; il est produit par le *bubon-galbanum.* Il entre dans la composition de plusieurs médicamens, soit en substance, comme dans les emplâtres, soit en émulsion dans l'eau ou dans le vinaigre.

Il résulte des expériences de M. Pelletier, que 50 parties de galbanum contiennent :

Résine.	33,43
Gomme.	9,64
Malate acide de chaux.	des traces.
Huile.	3,17
Bois et corps étrangers.	3,76
	50,00

Sagapenum. Il a beaucoup d'analogie avec le galbanum. On nous l'apporte d'Alexandrie. Il est en larmes agglutinées, d'une couleur jaune, d'une saveur amère, et d'une odeur analogue à celle de l'ail. On ne connaît pas bien l'arbre qui le fournit, mais on croit que c'est le *ferula persica.* Nous devons à M. Pelletier l'analyse du sagapenum. D'après ses expériences, 50 grains de cette substance sont composés de :

Résine.	27,13
Gomme.	15,97
Gomme insoluble et matières étrangères.	0,80
Malate acide de chaux.	0,20
Huile volatile.	5,90
	50,00

M. Pelletier a examiné plusieurs échantillons de sagapenum ; il a trouvé quelques variations dans les quantités des principes énoncés ci-dessus, mais aucun dans leur nature, ni leur nombre.

Bdellium. — Il est d'une couleur brune-rougeâtre, assez transparent ; son odeur est peu sensible, et sa saveur légèrement amère. On ne connaît point l'arbre qui le fournit. Il nous est apporté des Indes orientales. On en rencontre assez souvent mêlé avec la gomme arabique du commerce. C'est encore à M. Pelletier que nous devons la connaissance des principes dont cette gomme résine est composée. Selon ce chimiste, 50 grammes contiennent :

Résine.	29,5
Gomme.	4,6
Matière analogue à la bassorine. . .	15,3
Huile volatile et perte.	0,6
	50,0

Opopanax. — On retire cette substance par incision du *pastinaca opopanax*, plante indigène du Levant. Elle est jaunâtre, d'une odeur désagréable, et d'une saveur âcre et amère. Suivant M. Pelletier, elle est composée, sur 50 grammes, de :

Résine.	21,00
Gomme.	16,70
Ligneux.	4,99
Amidon.	2,10
Acide malique et malate de chaux.	1,40
Matière extractive.	0,80
Cire.	0,15
Caoutchouc.	des traces.
Huile volatile et perte.	2,95
	50,00

Myrrhe. — La myrrhe est en morceaux jaunâtres, d'une saveur amère et d'une odeur particulière. Elle nous est apportée du Levant, et on ignore quel est l'arbre qui nous la

fournit. D'après M. Pelletier, cent parties de cette substance sont composées de :

Résine.	34
Gomme véritable.	66
	100

Oliban ou *Encens*. — Il est le produit d'un genévrier (*juniperus lycia*). C'est l'encens des anciens. Il est en petites masses jaunâtres, transparentes et cassantes ; sa saveur est amère et nauséeuse ; son odeur est assez agréable lorsqu'il brûle. M. Braconnot a trouvé qu'il était composé d'une résine et d'une gomme.

Euphorbe. — C'est le produit de l'*Euphorbia officinalis*, qui croît en Afrique. Cette substance est en grains, d'une saveur très-âcre, brûlante et nauséabonde. Elle n'a point d'odeur, mais si on la pile, sa division lui permet d'agir très-énergiquement sur les nerfs olfactifs, et d'occasioner une violente irritation. Aussi doit-on avoir le soin de se couvrir la bouche et les narines lorsqu'on la réduit en poudre. D'après les expériences de M. Braconnot, il résulte que 100 parties d'euphorbe contiennent :

Eau.	5,0
Cire.	19,0
Matière ligneuse.	13,5
Malate de chaux.	20,5
Malate de potasse.	2,0
Résine.	37,0
Perte.	3,0
	100,0

Assa fœtida (1). — Cette gomme résine vient d'une espèce de *ferula*, qui croît en Perse. Son odeur et sa saveur détestables l'on fait nommer *stercus diaboli*. Les habitans du pays l'aiment pourtant beaucoup, et en assaisonnent leurs

(1) Et non *asa fœtida*. Voyez Bergius, Murray, Alibert, etc.

mets. On nous l'apporte en masses granulées, de diverses couleurs, blanches, rouges, violettes, etc. Elle est assez dure et cassante. L'*assa fœtida* avait fait le sujet des recherches de Neuman, Cartheuser, Tromsdorff; mais M. Pelletier l'a examinée en dernier lieu, et il résulte de ses expériences, que 100 grammes de cette substance sont formés de :

Résine particulière.	65,00
Huile volatile très-âcre, et à laquelle sont probablement dues les propriétés de l'assa-fœtida. . . .	3,60
Bassorine.	11,66
Malate acide de chaux.	0,30
Gomme.	19,04
	100,00

§ 5. — Cinquième genre. — *Camphre.*

Le camphre est un principe que l'on obtient par suite de la distillation du *laurus camphora* de Linné, arbrisseau, qui croît principalement au Japon. A cet état, le camphre est une poussière grisâtre, quelquefois rougeâtre, qui nous est apportée en Europe, où on la purifie par une nouvelle sublimation, qui lui donne une blancheur éclatante, et cette forme semi-sphéroïde qu'on lui voit dans le commerce. C'est principalement en Hollande où s'est faite pendant long-temps la purification du camphre; le procédé était alors un secret, qu'on a cherché en vain à découvrir en France et dans plusieurs autres parties du continent. Cependant, depuis un certain nombre d'années, il s'est établi en France plusieurs raffineries de camphre, dont les procédés ont été également tenus cachés. Mais tout nouvellement, M. Clémandot, pharmacien à Paris, a publié un moyen par lequel on obtient le camphre tout aussi beau et transparent que celui qu'on trouve dans le commerce (1). Toute la difficulté

---

(1) Journal de Pharmacie, tom. III, n. 8.

consiste dans l'application et la conduite du feu, qui doit être ménagé et longuement continué, ainsi que dans la forme des vases, qui doivent être de verre, semi-sphéroïdes à leur partie supérieure, et horizontaux à leur base. On ne peut mieux se la figurer qu'en se représentant un ballon aplati.

Le camphre purifié est blanc, transparent, assez cassant; d'une odeur très-forte, et qui n'est point désagréable. Sa saveur est âcre et brûlante; sa pesanteur spécifique est de 0,9887, d'après Brislau.

Il est inaltérable à l'air, mais il finit cependant par disparaître totalement. Ce phénomène est dû à sa volatilisation, et non à une décomposition. Exposé à une chaleur assez forte, le camphre se volatilise en partie sans altération, mais une autre partie se liquéfie d'abord, et se décompose ensuite, en donnant lieu au dégagement des produits analogues à ceux fournis par toutes les substances végétales. Mis sur des charbons ardens, il se décompose, et brûle en dégageant beaucoup de fuliginosités.

On n'a point encore analysé le camphre; mais toutes ses propriétés portent à croire qu'il est formé de beaucoup d'hydrogène, de carbone et de peu d'oxigène, et on peut regarder comme certain qu'il ne contient point d'azote.

L'acide nitrique agit avec assez d'énergie sur le camphre; il le transforme en un acide particulier, découvert par Koségarten, et étudié par M. Bouillon-Lagrange, qui l'a appelé *acide camphorique*. L'acide nitrique, dans les proportions de cinq parties, dissout assez facilement onze parties de camphre. Cette préparation est connue sous le nom impropre d'*huile de camphre*.

MM. Chevreul et Hatchett ont fait des expériences très-intéressantes sur l'action de l'acide sulfurique sur le camphre; ils ont démontré qu'il est charbonné par cet acide, et qu'on obtient du tanin artificiel, et une huile très-volatile ayant l'odeur du camphre.

Les alcalis caustiques dissolvent une petite quantité de camphre, mais ils ne lui font éprouver aucune altération.

L'eau ne le dissout point d'une manière appréciable, mais l'alcohol et l'éther le font avec beaucoup de facilité. Il en est de même des huiles fixes et volatiles. Le camphre s'unit assez bien à la gomme et au sucre; on peut, par leur intermède, rendre cette substance miscible à l'eau, et c'est ce moyen que l'on emploie assez souvent pour mêler ce corps aux potions.

Le camphre est très-employé en pharmacie, en médecine et en chirurgie. Il entre dans la composition de quelques emplâtres : on en fait de l'eau-de-vie camphrée, etc.

Camphre artificiel. — Outre le camphre qu'on retire du *laurus camphora*, de la plupart des huiles volatiles, etc., on a cru devoir y joindre encore une nouvelle variété de cette substance, que M. Kind, pharmacien à Eutin, avait obtenue, pour la première fois, en faisant passer un courant d'acide hydro-chlorique, dans de l'essence de thérébentine. Ce nouveau produit a également l'odeur, et quelques propriétés du camphre; mais il en diffère par des caractères tranchans; MM. Boullay, Cluzel et Chomet, en confirmant l'existence de ce produit singulier, y ajoutèrent plusieurs faits intéressans; mais M. Gehlen et plus récemment M. Thénard ont prouvé que ce prétendu camphre artificiel n'était qu'une combinaison intime d'acide hydro-chlorique et d'essence de thérébentine; d'où il faut conclure, que cette substance doit être considérée comme un composé, et non comme un principe immédiat (1).

(1) Ces résultats viennent d'être confirmés par M. Houton de Labillardière, préparateur de chimie au collége de France.

DEUXIÈME CLASSE.

Substances qui contiennent de l'oxigène, de l'hydrogène, du carbone et de l'azote.

PREMIER ORDRE. — *Principes incristallisables.*

§ I. — PREMIER GENRE. — *Gluten.*

Le gluten est une substance molle, tenace, très-élastique, d'une couleur jaunâtre, d'une odeur amylacée, et d'une saveur peu caractérisée. On l'obtient en pétrissant de la pâte de froment sous un filet d'eau de fontaine ; toute la fécule amylacée est enlevée, et il reste dans la main une matiere coriacée, qui est le gluten. C'est au chimiste italien Beccaria, que nous en devons la découverte.

Le gluten se rencontre dans une infinité de plantes, et particulièrement dans le froment et le seigle ; c'est un des principaux agens qui tendent à la confection du pain, et il est également la cause du *liant* que présentent les farines, lorsqu'on les étend dans l'eau. Ce principe est insoluble dans l'alcohol et l'éther ; l'eau le dissout en quantité notable, et il lui communique, au bout de quelque temps, un goût aigre, et une odeur fétide. C'est, en grande partie, à sa décomposition qu'est due la formation de l'*eau sure des amidonniers*. L'acide acétique dissout assez facilement le gluten ; cette dissolution étendue peut, au rapport de M. Cadet, très-bien servir comme vernis. Le gluten est une substance très-animalisée ; il fournit à la distillation beaucoup d'acétate d'ammoniaque, et, brûlé sur des charbons, il répand une odeur fétide, analogue à celle que donnent les matières animales dans les mêmes circonstances. Il paraîtrait même, d'après Proust, qu'il contiendrait du soufre. Les propriétés les plus remarquables de cette singulière substance ont été particulièrement observées par MM. Vauquelin, Fourcroy, Proust, Cadet, etc.

§ 2. — Deuxième genre. — *Ferment.*

Le ferment est une substance flaconneuse, qui se précipite des liqueurs vineuses en fermentation, et qui paraît être le produit de cette opération. Tout porte à croire, du moins, d'après les expériences nombreuses faites à ce sujet, qu'il n'existe pas tout formé dans les végétaux.

Dans tous les cas, il paraît ne pas être de la même nature. On sait que le suc de raisins ne peut fermenter sans le contact de l'air, bien qu'il contienne du ferment, et dans cette circonstance, la bière entre cependant en fermentation.

Le ferment, connu plus particulièrement sous le nom de *levure*, est une masse opaque, fragile, assez cassante, insipide, sans odeur bien sensible, insoluble dans l'eau et dans l'alcohol. Exposée au feu elle donne tous les principes des matières animales, beaucoup d'acide carbonique, du sous-carbonate et de l'acétate d'ammoniaque, etc. Étendue dans de l'eau sucrée, elle y détermine bientôt un mouvement fermentescible, d'où résulte de l'acide carbonique, qui se dégage et qui occasione le bouillonnement de la liqueur. Il se forme également de l'alcohol, et probablement un peu d'eau. (Voyez *Fermentation.*) Le ferment est très-usité dans les arts; on s'en sert également pour faciliter *la levée du pain.*

§ 3. — Troisième, quatrième et cinquième genres.

La *fibrine* est une substance insipide, fibreuse, assez élastique, insoluble dans l'eau et dans l'alcohol, soluble dans les alcalis concentrés et les acides même étendus.

Cette substance a été trouvée par M. Vauquelin, dans le suc du *papayer* ou *carrica papaya*, arbre qui croît au Pérou et dans l'île de France. Elle donne une grande quantité d'ammoniaque à la distillation, et son identité avec la fibrine animale semble si parfaite, que nous ne nous étendrons pas davantage sur ses propriétés, qu'on pourra constater plus au long dans la troisième partie de cet ouvrage.

La charpente des champignons, que M. Braconnot a proposé d'appeler *fungine*, jouit à peu près des caractères de la fibrine; mais elle en diffère néanmoins par la propriété de donner, par l'acide nitrique, une espèce de graisse et de la cire.

Albumine. — L'albumine végétale a aussi la plus grande analogie avec l'albumine animale. Elle a été trouvée pour la première fois par M. Vauquelin, dans le suc de papayer, ci-dessus mentionné. Nous devons encore à M. Boullay la découverte de l'albumine dans les semences émulsives. MM. Proust et Vogel avaient bien, à la vérité, dans un travail antérieur, annoncé l'existence d'une matière particulière et caséeuse dans ces fruits; mais M. Boullay est le premier qui ait reconnu par l'expérience, que cette matière était de véritable albumine (Voyez *Journal de pharmacie*, tome 3). MM. Pelletier et Caventou viennent aussi d'en rencontrer dans les fruits du *jatropha curcas* (*Journal de pharmacie, tome 4*). Il paraît aussi que le fruit de l'*hibiscus esculentus* en contient une quantité assez forte pour permettre son emploi dans la clarification des sucres du pays où il est récolté.

Gélatine. — Cette substance se rapproche également de la gélatine animale ou *colle-forte*, et elle en possède toutes les propriétés. Elle a été trouvée par Fourcroy et M. Vauquelin dans le pollen du *phœnix dactifera* ou *datier* et dans le lichen d'Islande (Voyez *Colle-Forte*).

Gelée végétale. — La gelée végétale se rencontre dans beaucoup de fruits à baies dont les principaux sont : les groseilles, cerises, framboises, mûres, etc. Elle fait la base des confitures de ces fruits de concert avec le sucre, et c'est à elle qu'est dûe la consistance molle et tremblante de ces conserves si estimées.

La gelée est d'une saveur agréable, sans odeur, blanche,

douce au toucher, incristallisable, insoluble dans l'eau froide, se dissolvant facilement dans l'eau bouillante, et se prenant en masse par le refroidissement. L'action de la chaleur long-temps prolongée sur cette substance en ébullition avec de l'eau, lui fait perdre la propriété de se gélatiniser. Elle donne quelques traces d'ammoniaque à la distillation; quelques auteurs pensent néanmoins que l'azote est étranger à ses principes constituans.

§ 4. — Sixième genre. — *Osmazome.*

M. Vauquelin est le premier qui ait trouvé l'osmazome dans les végétaux; il l'a rencontrée dans les champignons, et, tout récemment, MM. Chevalier et Lasseigne viennent d'en retrouver dans le *chenopodium vulvaria.* Depuis long-temps M. Chevreul avait aussi trouvé une substance semblable à l'osmazome dans l'analyse curieuse et intéressante qu'il fit de la plante du pastel. L'osmazome des végétaux est la même que celle des animaux; aussi renvoyons-nous le lecteur à la *pharmacie zoologique.*

§ 5. — Septième genre. — *Caoutchouc,* ou *gomme élastique.*

Cette substance singulière nous est venue, pour la première fois, d'Amérique. C'est un suc laiteux, épaissi, que l'on obtient, par incision, de plusieurs arbres très-différens entr'eux. L'*hœvea caoutchouc* et le *jatropha elastica* sont ceux qui le fournissent en plus grande quantité; on le retire encore de différens arbres qui croissent aux Indes orientales, tels que le *ficus indica*, l'*artocarpus integrifolia*, et l'*urceola elastica.* M. Pelletier en a également trouvé dans la gomme-résine opopanax, et M. Robiquet en a aussi prouvé la présence dans l'extrait d'opium du commerce. Les auteurs ne sont point d'accord sur la nature du caoutchouc; les uns le considèrent comme un principe pur, d'autres comme une combinaison d'une matière solide et d'une substance fluide. La première opinion paraissant plus probable, nous

l'adopterons de préférence, jusqu'à ce que l'expérience en ait ordonné différemment. Le caoutchouc est blanc lorsqu'il est pur; mais dans le commerce il est toujours d'un rouge brun, transparent, sans saveur, d'une odeur particulière et comme résineuse; il est mou, flexible, et doué d'une élasticité extrêmement grande; il est insoluble dans l'eau, l'alcohol, les acides et les alcalis. L'éther en dissout une quantité notable; cette propriété a été trouvée par B. Pelletier. Lorsqu'il a été ramolli par l'eau bouillante, les huiles volatiles le dissolvent; mais les huiles fixes n'ont que très-peu d'action sur lui, et il est impossible d'en séparer les portions dissoutes.

A la distillation il donne de l'eau, très-peu de gaz, du sous-carbonate d'ammoniaque, beaucoup d'huile, qui se sépare en deux parties; l'une plus légère, qui est blanche, et l'autre plus lourde, qui est rouge. Il reste infiniment peu de charbon, tout au plus un demi-centième du caoutchouc employé.

Le caoutchouc est peu employé comme médicament, mais on en fait une infinité d'instrumens élastiques, et particulièrement des sondes et bougies chirurgicales. Il sert également comme un excellent vernis.

DEUXIÈME ORDRE.

Principes cristallisables.

§ 1er. — Premier genre. — *Morphine.*

La morphine est une substance qui, douée de propriétés singulières, et dont il y a tout au plus deux ans on n'avait point d'exemple dans tout le règne végétal, a été découverte dans ces derniers temps, par M. Suerterner, pharmacien hanovrien. C'est en précipitant la dissolution aqueuse d'opium par l'ammoniaque qu'il l'obtint.

Mais le procédé qu'a indiqué M. Robiquet, est préférable,

et c'est aussi celui que nous préférons pour extraire la vauqueline. Il consiste 1°. à faire bouillir pendant un quart d'heure une infusion concentrée d'opium avec une petite quantité de magnésie ; 2°. à rassembler sur un filtre, et à laver à l'eau froide le dépôt grisâtre qui se forme ; 3°. à faire macérer ce dépôt bien sec avec de l'alcohol faible, à une chaleur de 60° à 70° ; 4°. à le filtrer de nouveau, et à jeter dessus de l'alcohol froid ; 5°. enfin à le faire bouillir successivement avec trois à quatre parties d'alcohol très-fort, et à passer les liqueurs toutes bouillantes à travers un filtre. Ces liqueurs laisseront déposer par le refroidissement la morphine sous forme de cristaux très-colorés ; mais une seconde ou une troisième dissolution et cristallisation suffiront pour les obtenir très-blancs.

Pour bien concevoir ce qui se passe dans cette opération, il suffira de savoir que dans l'infusion d'opium, la morphine est unie à l'acide méconique, à l'état de méconate acide de cette base. Or, la magnésie a pour but de décomposer ce sel, de s'emparer de l'acide méconique et de mettre à nu la morphine qui reste interposée dans le dépôt de sous-méconate de magnésie qui se forme. Ce dépôt étant très-coloré par la matière extractive de l'opium, les autres manipulations indiquées dans le reste de l'opération ont pour but de l'isoler, soit par des lavages à l'eau froide, soit par le moyen de l'alcohol faible ; et ce n'est que lorsqu'on y est parvenu que l'on procède à l'isolement de la morphine, au moyen de l'alcohol bouillant qui la dissout avec facilité

La morphine est blanche, inodore, insipide, cristallisable en petites aiguilles, insoluble dans l'eau, et très-soluble dans l'alcohol et l'éther. Ces dissolutions verdissent le sirop de violettes et amaranthisent la dissolution de carmine. Les acides, en se combinant avec elle, la dissolvent avec énergie, et il en résulte de véritables sels, dont la plupart jouissent de la propriété de cristalliser. Ces dissolutions salines ont toutes une saveur amère. Soumise à l'action du feu, la

morphine se fond aisément, et peut cristalliser par le refroidissement. Distillée, elle donne, en se décomposant, du carbonate d'ammoniaque, de l'huile, etc. Il reste un charbon noirâtre, d'une odeur particulière; elle peut s'enflammer lorsqu'on la chauffe avec le contact de l'air, et, fondue avec du soufre, elle se décompose et dégage de l'acide hydro-sulfurique.

La morphine existe dans l'opium à l'état de combinaison avec l'acide méconique. Toutes les recherches qui ont été faites pour rencontrer la morphine dans quelques plantes indigènes ont été infructueuses. Nous l'avons cherchée, mais en vain, dans l'opium du pavot indigène, la jusquiame, etc.

Cette substance, prise à l'état de pureté, n'a point une action bien marquée sur l'économie animale, d'après M. Orfila; cela tient probablement à son insolubilité dans l'eau. Mais lorsqu'elle est à l'état de sel, elle se présente alors avec toutes les propriétés vénéneuses qui caractérisent l'opium. Elle n'en est cependant pas le seul principe actif, car M. Robiquet a prouvé, en confirmant les principaux résultats publiés par M. Suerterner, que celui-ci s'était trompé, en annonçant, assez légèrement, que le sel de Dérosne était un méconate de morphine; c'est au contraire une substance qui n'a, chimiquement, aucune analogie de propriétés avec la morphine et ses combinaisons, mais qui paraît en partager néanmoins la vertu vénéneuse; d'où il suit alors qu'il existerait deux substances également actives dans l'opium.

La morphine tire son nom de sa propriété de faire dormir.

Premier genre (bis). — *Vauqueline.*

Cette substance, analogue à la morphine par ses propriétés alcalines, vient d'être découverte dans la noix vomique dans la fève S.-Ignace et dans le bois de couleuvre, par MM. Pelletier et Caventou. (Voy. *Annales de chimie et de physique*, t. 8, note lue à l'Institut, sur la découverte d'un nouvel alcali végétal.)

Nous allons donner ici un extrait de cette note. La vauqueline est blanche, d'une amertume insupportable, cristallisable en prismes à quatre pans, terminés par des pyramides à quatre faces un peu surbaissées. Elle est formée d'hydrogène, de carbone et d'oxigène, comme la plupart des matières végétales. Elle fait revenir au bleu le papier de tournesol rougi par un acide, est sans action sur le curcuma, et verdit le sirop de violettes. L'alcohol bouillant la dissout en plus grande quantité que l'alcohol froid, mais l'eau en dissout extrêmement peu. Il faut 6667 parties d'eau à 15° pour la dissoudre, et un tiers de moins d'eau bouillante.

Elle s'unit aux acides, et forme des sels plus ou moins facilement cristallisables. L'acide nitrique faible la dissout, et donne une combinaison qui est d'abord sucrée, et laisse ensuite un goût amer dans la bouche; elle cristallise en belles aiguilles blanches, nacrées, par l'évaporation; mais ce qui mérite attention, est la couleur rouge de sang que prend la vauqueline aussitôt son contact avec l'acide nitrique concentré. L'acide acétique s'unit également à elle; et l'acide sulfurique produit un sulfate soluble dans l'eau, qui cristallise en belles lames rhomboïdales.

Ces propriétés sont suffisantes pour caractériser la vauqueline, et la distinguer de tous les corps connus. Cette substance doit être placée à côté de la morphine, en raison de ses propriétés alcalines; et sa découverte établit même une nouvelle classe de corps dont on ignorait l'existence il y a un an ou deux. Cependant M. Vauquelin avait rencontré, il y a déjà quelque temps, une substance végétale alcaline dans le *daphne alpina*; et il est juste d'avancer ici, que ce célèbre chimiste est le premier qui ait entrevu la nouvelle série de corps dont il est question. C'est en grande partie pour rappeler ces faits, que nous avons nommé notre alcali vauqueline, en l'honneur du nom de ce grand chimiste.

C'est dans la vauqueline que résident toutes les propriétés des végétaux d'où elle a été retirée; son énergie sur l'écono-

mie animale est tellement grande, qu'elle fait périr à très-petite dose, un demi grain, par exemple, et dans les attaques horribles du tétanos, les animaux à qui on en fait prendre. On l'extrait de la noix vomique ou de la fève Saint-Ignace par le même procédé que la morphine de l'extrait d'opium (1).

§ 2.—Deuxième genre. (Desv.)—*Narcotine, sel d'opium, principe narcotique, sel cristallisable de l'opium, sel de Dérosne.*

Cette substance, bien qu'elle ait été entrevue, et désignée même par Baumé, Proust, Bucholz, a été seulement bien décrite en 1802, par Dérosne. Ce pharmacien lui a assigné les propriétés suivantes. Elle est blanche, inodore, insipide, cristallisable en prismes rectangulaires à bases rhomboïdales, insoluble dans l'eau froide, et soluble dans environ 400 parties d'eau bouillante, d'où elle se précipite en totalité par le refroidissement. *Cette dissolution est sans action sur les couleurs bleues végétales.* Elle est soluble dans 24 parties d'alcohol

(1) M. Dulong vient d'annoncer, à une des dernières séances de la société philomatique (1er. août), que l'azote qu'on avait dit exister dans la morphine était dû à un peu de matière animale qui accompagne souvent cette substance, et qu'elle était composée, ainsi que nous venons de le dire pour la vauqueline, d'hydrogène, de carbone et d'oxigène. Cette observation importante établit l'inexactitude du rang que nous avons assigné à la morphine, et prouve en même temps combien toute classification végétale, dans ce moment où la chimie fait des progrès si rapides, peut devenir incomplète d'un instant à l'autre. Ces réflexions nous avaient d'abord conduit à refondre notre classification des matériaux immédiats des végétaux, et à en établir une autre à peu près sur les principes suivans : 1°. ranger dans une seule classe tous les *acides ;* 2°. en faire une autre pour les *alcalis;* 3°. enfin, de comprendre dans une troisième classe tous les matériaux immédiats *neutres*, cristallisables ou incristallisables, azotés ou non azotés. Cette distribution beaucoup plus simple et basée sur l'analogie de propriétés, nous avait semblé plus exacte ; mais nous avons préféré nous en tenir, quant à présent, à celle que nous avons suivie dans cet ouvrage, nous réservant de la changer ou d'y faire les corrections convenables, lorsque la classe des substances alcalines sera mieux connue et plus étendue.

bouillant, et 100 parties d'alcohol froid. L'éther bouillant en dissout également une partie, qu'il abandonne par le refroidissement. Échauffée, elle se fond; et, en augmentant le feu, elle s'enflamme à l'air, comme une résine. Elle donne à la distillation de l'huile et du carbonate d'ammoniaque. Elle se dissout dans tous les acides, d'où on peut la précipiter par les alcalis. Ceux-ci facilitent sa dissolution dans l'eau; les huiles volatiles la dissolvent assez bien à chaud, et elle cristallise par le refroidissement.

La narcotine, traitée par l'acide nitrique, donne de l'acide oxalique, et un peu de principe amer. On obtient la narcotine par l'évaporation de la liqueur aqueuse d'opium; elle s'en précipite à l'état d'une poudre grise, qu'on purifie par l'alcohol, tandis que la morphine s'obtient en traitant la même dissolution par l'ammoniaque, et mieux encore la magnésie. (Robiquet.)

§ 3. — Troisième genre. — *Agédoïte, matière cristallisable de la réglisse.*

Cette substance a été trouvée dans la racine de réglisse, par M. Robiquet. Elle est blanche, cristallisable en octaèdres, et insipide. Jetée sur les charbons, elle se boursoufle, et répand une odeur ammoniacale. Les acides sulfurique et nitrique la dissolvent sans l'altérer; broyée avec la potasse, elle laisse dégager de l'ammoniaque au bout d'un certain temps. L'eau la dissout à peine, et cette liqueur n'est altérée par aucun réactif.

L'agédoïte n'est d'aucun usage.

§ 4. — Quatrième genre. — *Asparagine.*

Cette matière, ainsi nommée par Thomson, a été trouvée dans le suc de l'asperge, par MM. Vauquelin et Robiquet (1).

(1) M. Vauquelin vient d'en rencontrer une certaine quantité dans la pomme-de-terre.

On l'obtient, en abandonnant à lui-même le suc de l'asperge, évaporé en consistance de sirop. On voit s'y former peu à peu des cristaux d'asparagine, qu'il est facile de séparer. Cette substance est blanche, transparente, cristallisable en prismes rhomboïdaux, dure et cassante. Sa saveur désagréable excite la salivation.

Elle est peu soluble dans l'eau froide, mais l'eau bouillante en dissout beaucoup plus.

L'alcohol n'a sur elle aucune action; sa dissolution est sans action sur les couleurs bleues végétales; elle n'est point précipitée par l'infusion de noix de galle, l'acétate de plomb, l'oxalate d'ammoniaque, le muriate de baryte, etc.

Quand on la broye avec la potasse, elle ne dégage point d'ammoniaque. Chauffée, elle se boursoufle, répand des vapeurs très-piquantes, et laisse pour résidu un charbon assez volumineux, susceptible d'incinération complète. L'acide nitrique la dissout avec dégagement de gaz nitreux, et cette dissolution, très-analogue à celles des substances animales, dégage beaucoup d'ammoniaque par la chaux.

L'asparagine est sans usages.

TROISIÈME CLASSE.

Des matières colorantes.

PENDANT long-temps on a confondu dans un seul principe toutes les matières colorantes. M. Vauquelin est un des premiers qui fit sentir la nécessité d'en faire des distinctions, puisqu'il en existait de bien différentes par leurs propriétés chimiques.

Les matières colorantes sont très-répandues dans les végétaux; on les rencontre tantôt dans le fruit, quelquefois dans la racine, et assez souvent dans toute la plante; mais toutes ces substances ne sont point pures, et plusieurs ne sont souvent que le résultat de combinaisons de deux, et même de trois couleurs opposées. Jusqu'ici on n'est parvenu

qu'à en isoler huit bien distinctes, qu'on peut diviser en deux ordres, en raison de la présence ou de l'absence de l'azote parmi leurs principes constituans. Le premier ordre comprend les matières colorantes azotées : l'hématine, l'indigotine et la polychroïte ; et le second ordre, celles qui ne le sont pas, telles sont : la carthamite, la chlorophylle, la santaline, et les matières colorantes de l'orcanette, du curcuma et de la rhubarbe.

PREMIER ORDRE.

Des matières colorantes azotées.

§ 1er. — Premier genre. — *Hématine.*

C'est à M. Chevreul que nous sommes redevables de la découverte de cette substance. Il la rencontra dans le bois de campèche ; son nom vient de *αιμα sang*, qui est la racine du mot *hæmatoxylum*. On l'obtient en faisant évaporer à siccité une infusion aqueuse de bois de campèche, et en traitant le produit par l'alcohol à 36 degrés. La nouvelle liqueur filtrée, mise à évaporer, et mêlée d'un peu d'eau au *medium* de l'évaporation, pour faciliter celle de tout l'alcohol restant, donne, au bout de quelque temps, beaucoup de cristaux d'hématine, qu'il ne suffit plus que de laver à l'alcohol pour être bien purifiés.

L'hématine, ainsi obtenue, est en petits cristaux aiguillés, d'un blanc rosé, insipides et entièrement inodores. Elle fournit à la distillation de l'eau, de l'huile, du carbonate d'ammóniaque, etc. L'eau froide en dissout très-peu, mais l'eau bouillante s'en charge beaucoup plus. Cette dissolution jaunit à l'air ; les acides accélèrent l'apparition de cette couleur, et, si on les met en excès, ils développent une belle couleur rose. Les alcalis se combinent avec l'hématine, et lui font prendre une teinte bleue-violette : il en est de même de tous les oxides capables de saturer les acides. Cette substance précipite la gélatine en flocons rougeâtres.

L'hématine n'est point d'usage en pharmacie; mais elle doit être regardée comme l'un des meilleurs réactifs pour déceler la plus petite trace d'alcali, qui lui fait aussitôt prendre la couleur bleue ou violette.

§ 2. — Deuxième genre. — *Indigotine.* (Desv.)

L'indigo se retire de plusieurs plantes du genre *indigofera*, telles que l'*indigofera argentea* ou *indigo sauvage, indigofera disperma* ou *indigo guatimala*, et l'*indigo tinctoria* ou *indigo français*, qui est le plus inférieur en qualité. On l'obtient encore du *nerium tinctorium*, arbre très-répandu dans l'Indostan, de l'*isatis tinctoria* ou *guède*, plante très-commune en Angleterre.

Cette substance, à l'état où elle existe dans le commerce, est bien éloignée d'être pure; elle contient sur cent parties, d'après M. Chevreul, qui le premier en fit l'analyse, et nous fit connaître en même temps l'indigo pur que M. Desvaux a nommé *indigotine*, 1°. matières solubles dans l'eau, qui sont : matière verte unie à l'ammoniaque, un peu d'indigo désoxidé, extractif, gomme, 12 parties; 2°. matières solubles dans l'alcohol : matière verte, résine rouge, un peu d'indigo, 30 parties; 3°. matières solubles dans l'acide hydrochlorique, savoir : résine rouge 6 parties, carbonate de chaux 2 parties; 4°. matières insolubles dans ces trois fluides : silice 3 parties, et *indigotine* 45 parties; de façon que sur cent parties d'indigo guatimala, on peut tout au plus compter sur cinquante pour cent d'indigo pur.

L'indigotine est une substance blanche à son minimum d'oxidation, pourpre à son maximum d'oxidation, et colorant alors l'acide sulfurique en bleu pourpre. (Chevreul).

Elle est cristallisable en petites aiguilles, volatilisable en vapeurs pourpres, et dépourvue d'odeur et de saveur. Exposée au feu, elle se décompose en partie à la manière des substances animales, tandis qu'une autre portion se volatilise sans

avoir éprouvé d'altération : elle laisse ordinairement un charbon volumineux.

L'indigotine est inaltérable à l'air. Elle est insoluble dans l'eau ; mais, si on fait intervenir une ébullition long-temps continuée, alors l'indigotine perd une portion d'oxigène, revient à l'état blanc ou au minimum d'oxidation, se dissout très-bien dans l'eau, et se trouve bien disposée à se combiner aux tissus végétaux et animaux. Cette dissolution, exposée à l'air, devient bleue par l'absorption de l'oxigène, et l'indigo préalablement dissous, se précipite peu à peu à son ultimatum d'oxidation. Ce phénomène explique pourquoi les tissus qui sortent des cuves d'indigo, n'acquièrent seulement leur belle couleur bleue, qu'après leur exposition à l'air libre.

L'alcohol a peu d'action sur l'indigotine, cependant il en dissout un peu et se colore en bleu. L'acide sulfurique concentré la dissout très-bien ; mais il paraît lui faire éprouver quelque modification, car elle n'a plus alors la propriété de se volatiliser, et plusieurs corps qui préalablement étaient sans action sur elle, en ont acquis une bien marquée. L'acide nitrique la décompose et la transforme en une matière amère, et deux substances détonnantes, qui sont, d'après M. Chevreul, des combinaisons d'acide nitrique et de matières végétales particulières. L'acide hydro-chlorique, le chlore et les alcalis, lui font prendre une teinte jaunâtre.

Telles sont les principales propriétés de cette substance, devenue fameuse par son importante consommation dans les arts, et par l'impossibilité de pouvoir la remplacer en teinture.

L'indigotine est rarement employée en pharmacie.

§ 3. — Troisième genre. — *Polychroïte.*

Cette substance est le principe colorant du safran (*crocus sativus*). Ce sont MM. Bouillon-Lagrange et Vogel qui les,

premiers en ont étudié les propriétés. Son nom est formé de deux mots grecs, *polys* plusieurs et *chroa* couleur.

La polychroïte se présente sous forme d'écailles brillantes, transparentes, et d'un jaune rougeâtre; son odeur est assez agréable, et sa saveur est amère et piquante. Exposée à l'air, elle en attire l'humidité, et se résout en une liqueur visqueuse; l'alcohol la dissout très-facilement. Distillée à feu nu, elle donne de l'eau, de l'huile, un peu de carbonate d'ammoniaque, et du gaz hydrogène carboné. L'acide sulfurique fait prendre à sa dissolution une teinte bleue d'indigo, qui passe bientôt au lilas; l'acide nitrique lui donne une couleur vert-pré, et avec le sulfate de fer au maximum elle forme un précipité d'un brun foncé.

La polychroïte se dissout à peine dans l'éther; et les huiles fixes et volatiles n'ont sur elle aucune action.

DEUXIÈME ORDRE.

Des matières colorantes non azotées.

§ I. — PREMIER GENRE. — *Carthamite.*

Le *carthamus tinctorius*, plante particulièrement cultivée en Égypte, contient un principe colorant d'un très-beau rouge, qui fut isolé, pour la première fois, par Dufour. Cette matière est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcohol auquel elle communique une couleur rose, qui passe à l'orangé lorsqu'on la chauffe; l'éther la dissout également, quoiqu'avec moins de facilité; les huiles fixes et volatiles n'ont aucune action sur elle. Elle fournit à la distillation très-peu d'eau et de gaz, et une très-petite quantité d'huile; il reste un charbon assez volumineux.

Les alcalis et les carbonates alcalins dissolvent la carthamite; mais ils en changent la nature, et font passer sa couleur au jaune. Les acides lui donnent, au contraire, plus d'intensité.

La matière colorante du carthame est employée pour

teindre en rose et en rouge ; mais ces couleurs sont peu solides. On s'en sert également pour composer le cosmétique rouge des dames.

§ 2. — Deuxième genre. — *Chlorophylle* ou *matière verte des feuilles*.

Cette substance si profusément répandue dans la nature, n'avait cependant jamais fait l'objet d'aucun travail spécial. Les chimistes semblaient l'avoir délaissée, puisque, malgré son importance, elle n'avait pas encore été classée parmi les matériaux immédiats des végétaux. Dans le travail que tout récemment nous avons publié, avec M. Pelletier, sur cette matière, nous sommes loin de prétendre avoir rempli la grande lacune que nous avions observée ; mais nos expériences pourront du moins fournir un point de départ à ceux qui voudront parcourir le champ dont nous avons signalé l'intéressante étendue.

La chlorophylle est d'une couleur verte très-intense, et d'apparence résineuse; elle est susceptible de pulvérisation. Son odeur n'est pas très-marquée, et sa saveur est presque nulle. Bien purifiée par l'eau et par l'alcohol, et bien desséchée, la chlorophylle est inaltérable à l'air; ses dissolutions mêmes peuvent se conserver très-long-temps, sans donner des traces d'altération ; l'eau froide en dissout assez pour prendre une teinte verdâtre ; mais l'eau bouillante en dissout davantage, et la plus grande partie se précipite par le refroidissement ; l'alcohol et l'éther la dissolvent en très-grande quantité ; il en est de même des huiles fixes et des graisses ; mais les huiles volatiles ont une action moins marquée.

L'acide sulfurique dissout à froid la matière verte, sans l'altérer, et elle peut en être précipitée, sans altération, par les alcalis. Cette propriété particulière de la chlorophylle, semble la rapprocher de l'indigo, et fait aussi espérer qu'on

pourra un jour trouver le moyen de la fixer sur les tissus tirés des végétaux et des animaux.

L'acide nitrique agit avec énergie sur la chlorophylle ; il la transforme en une substance grise , inodore , insipide , insoluble dans l'eau et les alcalis. On ne retrouve aucune trace des acides mucique et oxalique.

L'acide hydro-chlorique et le chlore jaunissent la chlorophylle , et il est impossible de lui restituer sa couleur verte ; l'iode agit à peu près de même , mais avec beaucoup plus de lenteur.

L'acide acétique est de tous les acides végétaux celui qui agit le plus sur la chlorophylle; il la dissout sans l'altérer , et cette dissolution n'est pas précipitée par l'eau.

Les alcalis dissolvent la chlorophylle , et on peut l'en séparer par la saturation , à l'aide d'un acide.

Tous les sels neutres , à l'exception du proto-chlorure d'étain , ne précipitent point la chlorophylle; mais si , après avoir ajouté un sel à base terreuse ou métallique à une dissolution de chlorophylle , on verse un alcali ou un carbonate alcalin , on obtient un précipité d'un vert plus ou moins intense , suivant la base et la plante employées ; ces observations nous ont conduits à préparer des laques vertes , qui pourront peut-être avantageusement remplacer le *vert de Schèele*.

La chlorophylle entre dans beaucoup de médicamens , quoiqu'elle ne jouisse d'aucune espèce de vertu ; elle colore l'emplâtre de ciguë, l'onguent populéum, différentes teintures, etc. Son nom est formé de deux mots grecs : *chloros* couleur, et *fyllon* feuille. (Voyez , pour de plus amples détails , notre mémoire imprimé. *Journal de pharmacie* , tome 3.)

§ 3. — Troisième genre. — *Santaline* ou *matière colorante du santal.*

La santaline a été découverte par M. Pelletier , dans le bois de santal rouge (*pterocarpus santalinus*) , arbre origi-

naire des Indes orientales. Cette substance a beaucoup d'analogie avec les résines, dont elle diffère néanmoins par des caractères tranchans. L'eau dissout peu de santaline, mais l'alcohol et l'éther la dissolvent avec énergie, en se colorant en un beau rouge. Les huiles fixes ont une action très-peu sensible sur la matière colorante du santal, et parmi les huiles volatiles, celles de lavande et de romarin paraissent le mieux dissoudre cette substance.

Exposée à la chaleur, elle se ramollit et se fond, à environ 100 + 0 centigrades; une chaleur plus forte la décompose à la manière des substances très-hydrogénées. On ne retrouve aucune trace d'ammoniaque dans les produits, ce qui annonce l'absence de l'azote parmi ses principes constituans; l'acide sulfurique concentré charbonne et décompose la santaline, mais cet acide n'a aucune action lorsqu'il est étendu. L'acide nitrique l'attaque avec énergie, même à froid; il y a formation d'une sorte de résine jaune, amère, produit ordinaire des résines dans cette circonstance. Mais, en outre, il y a aussi formation d'acide oxalique, que ne donnent jamais les vraies résines. Le chlore détruit la santaline, et sa couleur passe du rouge au jaune. Les alcalis la dissolvent très-facilement; on peut l'en précipiter sans altération par l'addition d'un acide étendu. La plupart des sels métalliques, en tête desquels on doit placer ceux de plomb et d'étain, forment des précipités diversement colorés, et qui sont une combinaison de santaline et de l'oxide du sel employé : ainsi celui d'étain est d'un pourpre magnifique; de plomb, violet assez beau. Le sublimé corrosif donne un précipité écarlate; le sulfate de fer, un violet foncé; le nitrate d'argent, un précipité d'un rouge brun. La santaline, dissoute dans l'acide acétique, jouit de la propriété de précipiter la gélatine à la manière des substances astringentes. Ce précipité est d'un rouge orangé, sur lequel l'alcohol est sans action.

La santaline peut être employée en teinture, comme

base de quelques couleurs, et servir à la préparation de plusieurs laques.

§ 4. — QUATRIÈME GENRE. — *Matière colorante de l'orcanette.*

Cette substance a été trouvé par M. Pelletier, dans le *lithospermum tinctorium*. Elle est d'un rouge qui paraît brun lorsqu'elle est en masse. Sa cassure est résineuse, elle se ramollit facilement à une légère chaleur, et se fond à 60 + o centigrades. A une plus haute température, elle se décompose, et donne tous les produits des matières végétales : elle ne fournit point d'ammoniaque. Exposée à l'air, elle n'éprouve aucune altération ; mais il n'en est pas de même de la lumière, qui à la longue la décolore. L'acide sulfurique concentré la décompose et la charbonne ; l'acide nitrique la convertit en acide oxalique, et un peu de matière amère. L'acide hydro-chlorique et le chlore la décomposent, et il est impossible de lui restituer sa couleur primitive. Tous les alcalis, en y comprenant la chaux, la baryte et la strontiane se combinent avidement à la matière colorante de l'orcanette, en lui faisant prendre une couleur bleue superbe : on peut cependant faire reparaître la couleur rouge, en saturant l'alcali par un acide. Les sels métalliques donnent des précipités de différentes couleurs avec cette substance ; l'acétate de plomb, un précipité bleu superbe ; le muriate d'étain, un précipité rouge cramoisi ; le perchlorure de mercure, donne un précipité couleur de chair ; les sels de fer, des précipités violets foncés. Les huiles fixes et les graisses dissolvent très-facilement la matière colorante de l'orcanette ; mais rien n'est comparable à l'action dissolvante de l'alcohol et des éthers. Ces dissolutions peuvent tellement se concentrer, qu'elles paraissent noires. L'eau pure dissout beaucoup moins facilement cette substance ; elle en altère même la nature. M. Pelletier pense, avec raison, qu'on peut tirer un grand parti de cette matière, pour en faire des bleus propres à la peinture à l'huile.

§ 5. — Cinquième genre. — *Matière colorante du curcuma.*

Elle a été retirée par MM. Pelletier et Vogel, du *curcuma longa* de Linné, *amomum curcuma* de Jacquin, racine jaune, qui nous vient des Indes occidentales. La matière colorante de cette racine est d'un rouge brunâtre lorsqu'elle est en masse, et d'un beau jaune quand elle est étendue dans un dissolvant. Sa pesanteur spécifique est plus grande que celle de l'eau. Sa saveur est insipide d'abord, mais au bout de quelques heures, elle fait ressentir un goût âcre et poivré. Elle entre en fusion à 50° + 0. — Exposée au feu, elle se décompose, et donne une huile pyrogénée brunâtre très-abondante, de l'eau, de l'acide acétique et du gaz hydrogène carboné. Elle laisse dans la cornue un charbon noir et brillant. On ne retrouve aucune trace d'ammoniaque dans les produits, ce qui prouve que l'azote n'entre point dans ses principes constituans.

Elle est inaltérable à l'air; mais, si celui-ci est humide, alors elle entre en déliquescence : ce phénomène ne dépend point de la nature de la matière colorante, d'après MM. Pelletier et Vogel, mais bien d'un peu de muriate de chaux, qu'il est impossible d'en séparer. Les alcalis se combinent à la matière colorante, et facilitent sa dissolution dans l'eau; en saturant par un acide, la matière colorante se précipite sans altération.

Les acides étendus sont sans action sur la matière colorante, mais les acides sulfurique, nitrique, phosphorique et hydro-chlorique concentrés, ont sur cette substance une action très-marquée et bien singulière. Ils lui font manifester sur-le-champ une couleur rouge cramoisie magnifique. Il suffit ensuite d'étendre d'eau, pour faire disparaître la couleur, et occasioner la précipitation en jaune de la substance colorante. Les acides hydro-sulfurique, sulfureux, etc.,

n'ont aucune action sur elle. Il en est de même des acides végétaux.

L'action des sels n'est pas moins digne de remarque. L'acétate de plomb la précipite en rouge marron. Les dissolutions de nitrate d'argent, de nitrate, d'hydro-chlorate d'étain, font des précipités qui sont aussi d'un rouge jaunâtre. Le perchlorure de mercure est sans action. Les huiles fixes et volatiles, les graisses, les éthers et l'acide acétique, dissolvent la matière colorante sans l'altérer.

MM. Pelletier et Vogel ont fait des expériences sur les moyens de fixer la matière colorante du curcuma sur les tissus, et ils ont vu qu'elle y était plus fixe sans, qu'avec les mordans.

§ 6. — Sixième genre. — *Caphopicrite* ou *matière colorante de la rhubarbe.*

La matière colorante de la rhubarbe a été isolée par M. Henry, à qui on doit un intéressant travail sur les trois espèces de rhubarbe existantes dans le commerce, sous les noms de *rhubarbes de Chine*, *Moscovite* et de *France*. (Voyez *Bulletin de pharmacie*, t. 6, pages 87 et suivantes).

M. Henry a d'abord isolé le principe colorant de la rhubarbe de Chine; il lui a constaté des propriétés particulières, qui lui ont mérité un nom particulier. M. Desvaux l'a nommé *caphopicrite*. Cette substance ne paraît exister que dans les rhubarbes de Chine et Moscovite; et, selon M. Henry, le principe colorant résineux de la rhubarbe indigène ou de France, jouit de propriétés qui n'appartiennent pas à la caphopicrite. Quoi qu'il en soit, nous ne décrirons ici que cette dernière.

La caphopicrite se retire de la rhubarbe de Chine, en traitant cette racine par l'alcohol fort, faisant évaporer les teintures à siccité, bouillir dans l'eau le résidu qu'elles laissent, et reprenant ensuite ce produit par l'éther, qui dis-

sout la caphopicrite à l'état de pureté. Il ne suffit plus alors que de chasser l'éther par l'évaporation au bain-marie pour se procurer cette substance bien pure. (M. *Henry*.)

Ainsi obtenue, la caphopicrite est brune, opaque, d'une saveur amère, âcre et très-désagréable; elle possède l'odeur de la rhubarbe, mais il est certain que cette odeur n'est pas due à une huile grasse, également soluble dans l'éther. Cette substance se fond au feu, et se répand ensuite soit dans l'atmosphère, soit dans les vaisseaux, en une belle fumée jaune. On ne retrouve aucune trace d'ammoniaque dans les produits, ainsi que nous nous en sommes assurés nous-mêmes, avec une quantité de substance que M. Quibourt nous a remise. Elle est assez soluble dans l'eau pour la colorer légèrement en jaunâtre, et lui communiquer la saveur propre à la rhubarbe; l'eau bouillante la dissout en plus grande quantité, et elle s'en précipite en partie par le refroidissement. L'alcohol paraît la dissoudre en toute proportion, tandis que l'éther le fait avec beaucoup moins de facilité. L'acide acétique jouit aussi de la propriété de dissoudre cette substance, et la dissolution est rouge jaunâtre; la saturation de l'acide suffit pour précipiter en partie la caphopicrite. L'addition de l'eau fait le même effet. Les alcalis dissolvent la caphopicrite et lui communiquent une couleur rouge; mais par l'addition d'un acide, la substance se précipite avec toutes ses propriétés et sa couleur jaune.

La gélatine précipite en flocons la caphopicrite. Le sulfate de fer la précipite en noir; et par le nitrate de mercure, l'acétate de plomb, les précipités sont jaunes: l'hydrochlorate d'étain se comporte comme les deux sels précédens, mais le nitrate d'argent paraît n'avoir aucune action sur cette substance.

La caphopicrite résiste avec une grande énergie à l'acide nitrique, même à chaud. M. Henry a employé soixante-seize fois le poids de cette substance, d'acide nitrique, et il a observé, que malgré cette prodigieuse quantité d'acide, al

caphopicrite n'avait éprouvé qu'une légère modification dans une très-petite quantité de sa masse totale. Il n'y a point formation des acides mucique, malique et oxalique. On obtient seulement quelques traces de principe amer ou de tanin artificiel.

Nous pensons que ces propriétés sont suffisantes pour caractériser exclusivement la caphopicrite, et quoique M. Henry ne le dise pas affirmativement, il n'y a pas de doute que ce ne soit à cette substance que la rhubarbe doive ses propriétés.

CHAPITRE III.

DES OPÉRATIONS DE PHARMACIE

Et des différens produits qui en résultent.

La connaissance des opérations pharmaceutiques est une branche importante qui, conjointement avec les lois qui les régissent, constituent *la pharmacie* proprement dite. Mais il est essentiel de ne point confondre l'opération avec son produit. Cette distinction, dans le cas où elle ne serait point observée, entraînerait à des erreurs graves, qu'il serait bien difficile d'éviter. Ainsi, la distillation, l'évaporation, la mixtion, etc., sont des opérations, tandis que les eaux distillées, les tisanes, les sirops, les extraits, etc., ne sont que les résultats qui en dérivent. Nous avons déjà fait connaître, dans la première partie de cet ouvrage, une des opérations pharmaceutiques les plus importantes, la *dessiccation*. Nous allons maintenant parcourir les autres, en ayant soin d'y faire suivre la différence des genres de médicamens qu'elles peuvent procurer. Nous irons, autant que possible, du simple au composé, et du facile au moins facile.

§ 1er. — *De la pulvérisation.*

La pulvérisation est une opération mécanique, au moyen de laquelle on réduit les corps en parties plus ou moins fines ou déliées. Cette opération, quoique la plus simple, exige néanmoins des connaissances particulières. Comme il existe différens modes de pulvérisation, il serait en effet bien difficile de donner la préférence à l'un ou à l'autre, si l'on n'avait aucune idée de la nature du corps qu'on voudrait soumettre à cette opération.

La première condition pour diviser un corps, est qu'il soit à l'état sec. Les substances végétales et minérales peuvent toutes satisfaire à cette règle : il n'y a guère que plusieurs substances animales qui fassent exception.

Les corps qui servent ordinairement à la pulvérisation, sont les mortiers. Anciennement on les fabriquait avec du cuivre et de l'airain, mais on en a reconnu les inconvéniens, en raison de leurs propriétés vénéneuses, et on ne les emploie plus que pour quelques médicamens externes. On a substitué à ces mortiers, ceux de fer, de marbre, de verre, de porcelaine, et d'agathe ou de serpentine.

Les substances salines ne doivent pas être pulvérisées dans des mortiers de fer, dont elles pourraient être altérées ; on doit choisir de préférence un mortier de marbre, avec un pilon de même matière ou de bois très-dur. Mais il est à observer que cette règle n'est pas générale ; les sels acides, par exemple, pouvant attaquer le marbre, occasioneraient des échanges de bases qui tourneraient au désavantage, et du mortier et du médicament, qui serait alors altéré et décomposé en partie ; l'économie et l'exactitude exigent donc de préférer pour la pulvérisation des sels acides, des mortiers de verre, de porcelaine ou de serpentine. Pour bien pulvériser un corps, il ne suffit pas de le piler constamment dans un mortier ; s'il en était ainsi, on risquerait de perdre beaucoup de matière, et on n'aurait jamais une poudre ho-

mogène et d'une égale finesse. Il est une seconde condition indispensable à remplir, qui est la *tamisation*. Cette opération se fait à l'aide d'un tamis à mailles de soie ou de crin, d'une dimension plus ou moins grande ; elle a pour but de séparer la partie pulvérisée de celle qui ne l'est point encore : elle présente aussi l'avantage d'une abréviation de temps et de peines. En effet, si la poudre qu'on tamise restait dans le mortier, elle finirait par devenir en quantité telle, qu'elle amortirait l'effet du coup, en s'interposant entre le pilon et le fond du mortier. Il est en outre une observation importante, à l'égard du *modus faciendi* de la tamisation, c'est de balancer le tamis seulement dans les mains, et non en le frappant sur un corps dur, tels qu'une table, un châssis, un mortier, etc. Dans le premier cas, on obtient une poudre d'une ténuité parfaite et égale ; dans le second, au contraire, le produit n'est pas homogène, parce qu'on a forcé, par le choc, le passage de particules moins fines qui seraient restées sur le tamis sans le traverser. On distingue huit modes de pulvérisation, suivant M. Deyeux : 1°. la trituration ; 2°. la contusion ; 3°. la limation ; 4°. le frottement ; 5°. la porphyrisation ; 6°. la lévigation ; 7°. la précipitation ; et 8°. la granulation.

De la trituration. — Elle s'exécute en promenant circulairement le pilon dans le mortier, et avec une pression dont la force est limitée d'après la nature du corps que l'on divise. On l'applique ordinairement à des substances friables, très-facilement divisibles, ou sur des corps de nature gommeuse, résineuse et huileuse, et susceptibles de s'échauffer et de se ramollir par le frottement. Le camphre, par exemple, ne pourrait être réduit en poudre par la contusion ; il se ramollirait, et s'attacherait au pilon. On obvie à ces inconvéniens par la trituration ; mais il est nécessaire de la faciliter par quelques gouttes d'alcohol ou d'éther.

Cette addition est souveraine pour la pulvérisation du

camphre, qu'il est possible alors d'obtenir à l'état d'une poudre très-fine.

Il en est de même à l'égard des résines, des gommes-résines et des gommes.

Une autre substance qui doit être encore pulvérisée par trituration et par intermède, est la vanille, espèce de gousse, dont on reconnaît la bonne qualité aux petits cristaux blancs d'acide benzoïque qui la recouvrent. Elle renferme dans son intérieur, une moëlle demi-liquide, qui s'opposerait à sa pulvérisation, si on n'employait le sucre pour la faciliter. On coupe la vanille en petits morceaux, et on la broie dans un mortier avec du sucre; cette trituration, long-temps continuée, donne une poudre, qui passe facilement à travers le tamis; il est inutile d'observer que toutes ces additions n'ont aucune influence sur les propriétés du médicament.

De la contusion. — Ce mode de pulvérisation est le plus employé. Il s'opère en faisant mouvoir le pilon à coups redoublés, de bas en haut, et *vice versâ.* Les feuilles, telles que le séné, la bourrache, la benoite; et les fleurs, telles que le carthame, les roses, etc.; les racines, celles de patience, de salsepareille, de squine, etc.; les écorces de quinquina, de cannelle, etc., ne se pulvérisent que par la contusion. Il est néanmoins quelques observations à faire, à l'égard de la pulvérisation de quelques substances très-usitées.

L'écorce de quinquina, par exemple, donne une première poudre, qui n'est point amère, qui est d'ailleurs un mélange de lichens qui recouvraient l'écorce, et qui en outre est inerte et sans vertus; il convient donc de la rejeter, et de ne recueillir que les poudres qui lui succèdent, et qui jouissent de toutes les propriétés de l'écorce qui les a produites. Il faut surtout se garder de négliger les résidus qui sont les plus réfractaires à l'action du pilon; comme ils sont plus résineux, ils sont aussi plus actifs.

Il est des racines de certains orchis, tels que le salep, qui ne se réduisent en poudre que très-difficilement. On a remarqué qu'on y parvenait aisément en humectant un peu ces substances; mais, la matière étant réduite en poudre, on doit avoir soin de la priver de son humidité. Toutes les substances très-actives, telles que le jalap, l'euphorbe, les cantharides, l'arsénic, le vert-de-gris, l'émétique, les sous et per-chlorure de mercure, etc., doivent être pulvérisées dans des mortiers fermés; la poussière qui s'en éléverait, pourrait, en irritant la membrane pituitaire, occasioner des éternuemens dangereux.

De la limation ou *rasion.* — On pulvérise ainsi tous les corps d'une si grande dureté, qu'ils résisteraient à la contusion; tels sont les bois de sassafras, de gaïac, les cornes de cerf et de pied d'élan, le fer, etc. On se sert, à cet effet, d'une lime que l'on promène avec force, et d'avant en arrière, sur la substance; on obtient une poudre inégale, grossière, qui peut subir encore une nouvelle préparation.

Du frottement. — Il s'exerce à l'égard de l'agaric de chêne, du blanc de céruse ou carbonate de plomb, du talc de Venise, du carbonate de magnésie en pains, etc.; on promène ces corps sur un tamis de crin, et on reçoit la poudre sur un papier. On l'applique aussi à la pulvérisation de la coloquinte et de l'ognon de scille; mais M. Deyeux a observé, au sujet de ces deux dernières substances, qu'on abrégeait et facilitait beaucoup leur division, en les pilant dans un mortier avec un peu de gomme adragante; on en forme de petites masses qu'on fait sécher à l'étuve, et qui se pulvérisent très-bien ensuite par le frottement.

De la porphyrisation. — Cette opération se fait en broyant une substance sur un porphyre (1), avec une molette de

(1) Le porphyre est une espèce de jaspe fort dur, de couleur rouge, brune ou noirâtre, entremêlé de grains de pierre blancs; on le retire particulièrement du Klitten, près d'Elfdat, dans la Dalécarlie orientale.

même matière. On s'en sert pour les yeux d'écrevisses, le corail, la limaille de fer, que l'on a auparavant divisés grossièrement. On pourrait à l'égard de la limaille de fer, se servir de l'eau; mais il y aurait à craindre que ce métal ne s'oxidât, et qu'on n'obtînt alors de l'oxide noir, au lieu de fer divisé; cependant on se sert quelquefois de l'eau comme intermède dans la porphyrisation : ainsi on forme une pâte avec des yeux d'écrevisses broyés, le corail, etc., que l'on introduit dans de petits entonnoirs fixés par le col à l'extrémité d'une petite planche, et, par des secousses successives, on fait tomber des boules de pâte, qui prennent, en tombant sur le papier, une forme pyramidale qu'ils conservent par la dessiccation.

On reconnaît que la porphyrisation est parfaite, lorsque la poudre frottée entre les doigts s'introduit dans les pores de la peau, et n'en sort que très-difficilement.

De la lévigation. — Elle ne s'emploie qu'à l'égard des terres bolaires, telles que la terre de Lemnos ou sigillée, le bol d'Arménie. On délaie les substances dans l'eau; la partie la plus grossière se précipite; tandis que la partie la plus divisée et ténue est encore en suspension, on décante la liqueur trouble, et on la laisse reposer. La terre se rassemble au fond du vase, on soutire l'eau, et on fait sécher, après avoir donné à la substance une forme ronde ou plate. A Lemnos, on apposait le cachet de la manufacture sur chaque petite masse de terre.

De la précipitation. — Cette opération véritablement chimique, est basée sur la loi des affinités, dont nous avons déjà fait mention, et il devient alors facile de la comprendre par un exemple. Si l'on verse dans une solution de sulfate de magnésie, du carbonate de potasse en liqueur, il se fait sur-le-champ un précipité pulvérulent, qui est du carbonate de magnésie. Cet échange de base de la part des deux acides sulfurique et carbonique, est fondé sur l'affinité plus grande du premier pour la potasse que celle du second, qui alors trou-

vant la magnésie abandonnée par l'acide sulfurique, s'en empare, et forme du carbonate de magnésie, qui se précipite. On obtiendrait de la magnésie pure, si au lieu d'employer un carbonate alcalin, on faisait usage d'un alcali pur, tel que la potasse, la soude ou l'ammoniaque. C'est par un procédé analogue, que l'on préparait jadis les fameux spécifiques des anciens, ces remèdes à tous maux, connus sous le nom de *magistères*, de *coraux*, de *perles*, de *soufre*, et qu'aujourd'hui on emploie encore les mêmes moyens, pour faire ce cosmétique blanc appelé *magistère de bismuth*; nous y reviendrons à la *pharmacie inorganique*.

De la granulation. — Elle a lieu particulièrement à l'égard des métaux fusibles, tels que le plomb et l'étain, que l'on fait fondre, et que l'on coule dans l'eau à travers une écumoire en fer; le métal en se refroidissant subitement, prend une forme sphéroïde; c'est de cette manière que l'on prépare le plomb de chasse.

A tous les modes de pulvérisation que nous venons de rapporter, on pourrait en ajouter un neuvième, non moins important, et dont le pharmacien peut fréquemment faire usage. C'est la *pulvérisation par le calorique*; elle n'a lieu qu'à l'égard des métaux, comme le plomb, le zinc et l'étain. On y parvient en faisant fondre ces métaux, et les agitant fortement et circulairement dans une boîte ronde, aussitôt qu'ils y sont versés; c'est même le seul bon moyen qui nous ait bien réussi.

§ 2. — *Des poudres pharmaceutiques.*

Les poudres soit végétales, minérales, ou animales, sont des produits de la pulvérisation; on en distingue de deux sortes : les *simples* et les *composées*.

Les *poudres simples* participent d'une seule et même substance très-divisée, quel que soit son rang dans les trois règnes. Ainsi, la rhubarbe, les cloportes et le soufre pulvérisés, sont des poudres simples.

Les *poudres composées* sont formées par la réunion de deux ou trois substances au moins, ou d'un beaucoup plus grand nombre. Ainsi, la *poudre cornachine* ou *de tribus*, qui particip^ d'un mélange de scammonée, de surtartrate de potasse, et de peroxide d'antimoine, doit faire partie de cette classe, tout aussi-bien que la *poudre létifiante*, qui est formée par dix-neuf substances différentes.

Les précautions à prendre pour la préparation des poudres composées, consistent à n'opérer le mélange, que quand toutes les substances qui doivent le former, ont été pulvérisées exactement et séparément; ainsi, dans la *poudre de tribus*, que nous venons de citer, la scammonée, la crème de tartre, et l'antimoine diaphorétique, ne seront mêlés qu'à l'état de poudre également fine, et passés, à cet effet, à travers des tamis d'égale finesse; mais comme, dans les poudres composées, plusieurs substances se rencontrent, souvent incapables d'une pulvérisation isolée, comme dans la *poudre létifiante*, où il entre des noix muscades, du storax, du musc, de l'ambre, etc., alors on se sert pour intermède des corps facilement pulvérisables, qui composent la même poudre, tels que le bois d'aloës, les racines de zédoaire, le galanga, le thym, etc. Cet exemple peut s'appliquer à toutes les poudres composées à peu près de la même manière.

Les poudres doivent être conservées dans des flacons de verre bien bouchés ou dans des boîtes de sapin garnies intérieurement de papier blanc. Il faut surtout les préserver de l'humidité, qui nécessairement ferait réagir leurs principes, et altérerait leur nature et leurs propriétés. Cependant il existe certaines poudres composées, dont les propriétés peuvent changer à la longue, malgré les précautions prises pour les bien conserver. Cela tient à la nature des corps composans, qui par leur mélange et leur contact immédiat, finissent par exercer réciproquement une action chimique. Nous citerons encore la poudre cornachine pour exemple; il est

en effet très-possible que l'antimoine diaphorétique qui en fait partie, éprouve par le temps une désoxigénation, facilitée d'un côté par les substances végétales, et de l'autre par l'affinité de l'acide tartareux pour l'oxide d'antimoine au minimum, d'où il résulterait alors de l'émétique qui changerait beaucoup les propriétés de cette poudre.

§ 3. — *De la mixtion.*

On appelle *mixtion*, l'opération par laquelle on réunit, soit par l'intermède d'un liquide ou d'un solide, différentes substances qui ne peuvent avoir une réaction réciproque. Ainsi, pour la plupart des poudres végétales et animales, et même certaines substances minérales, on peut en faire impunément le mélange sans craindre de nouvelles combinaisons. Mais lorsque les circonstances coordonnent celles-ci, ce n'est plus une *mixtion* ou *mélange* qu'on a fait, c'est une *combinaison*, une véritable opération chimique. Ainsi, après avoir trituré du quinquina en poudre avec de l'émétique, de l'ipécacuanha avec de la noix de galle, on n'a fait qu'un mélange ; mais aussitôt que cette poudre est mise dans l'eau, elle change de nature et de propriétés, parce que ce fluide a mis ces deux corps dans des circonstances favorables pour qu'ils puissent réagir l'un sur l'autre. L'émétique a perdu sa propriété vomitive, parce que ce sel forme une combinaison insoluble et inerte avec le principe tanant du quinquina, et le même résultat a lieu pour l'ipécacuanha, parce que l'émétine qu'il contient est précipitée par l'acide gallique et le tanin. La mixtion peut cependant s'opérer entre deux liquides ; c'est ainsi qu'on l'exécute à l'égard des potions, des juleps, etc., où il ne s'agit généralement que de mêler des sirops, des eaux distillées, et quelques teintures ; mais il existe néanmoins des exceptions, et nous les ferons remarquer à mesure qu'elles se présenteront. Parmi les médicamens que l'on prépare par mixtion, on distingue les loks, les potions, les gargarismes, etc., etc.

Des Loks.

Les loks sont des médicamens d'une odeur et d'une saveur presque toujours agréables, et qui ont d'ordinaire la consistance d'un sirop. Les bases des loks sont, les gommes arabique et adragante ; leur véhicule est le plus souvent une émulsion faite avec les semences émulsives, telles que les amandes douces, les pistaches, etc. Quelquefois on se sert d'un jaune d'œuf étendu d'eau, et alors cette déviation à la règle fait prendre au médicament le nom vulgaire de *lait de poule* ou *lok d'œuf.* Les loks blanc et vert sont plus généralement employés : on leur substitue encore, par l'autorisation du médecin, les loks d'imitation, c'est-à-dire ceux qui simulent parfaitement les premiers, quoique composés différemment.

Lok blanc. — Il se compose de seize amandes douces bien saines, et deux amandes amères, quatre onces d'eau de fontaine, six gros de sucre blanc, quatre gros d'huile d'amandes douces et seize grains de gomme adragante. (*Codex medicamentarius*, *ann.* 1818.) On y ajoute aussi quelques eaux aromatiques distillées, telles que les eaux de fleurs d'oranger, de menthe, etc., pour en rendre la saveur encore plus agréable. Après s'être assuré de la bonne qualité de tous ses ingrédiens, l'élève doit s'y prendre de la manière suivante pour confectionner son lok. 1°. Il mondera les amandes de leurs enveloppes roussâtres, et à cet effet, il les fera tremper dans l'eau bouillante. Celle-ci agit en gonflant l'enveloppe, et en ramollissant le parenchyme de ce fruit. Elle fait exsuder en outre une petite quantité d'huile qui se répand sur toute la surface de l'amande, et permet, par une légère pression entre les doigts, le glissement de la pellicule sur le corps du fruit. Afin d'éviter une plus grande perte d'huile, et la coagulation du mucilage et de l'albumine qui se trouvent renfermés dans le parenchyme ; il aura soin de faire tomber à fur et à mesure l'amande mondée dans de l'eau

froide, qui crispe toutes les parties dilatées de ce fruit, et les remet dans leur état naturel ; de façon que, pour faciliter cette opération, qui s'applique également au sirop d'orgeat, il aura un vase rempli d'eau froide à côté de celui où sont contenues les amandes avec l'eau bouillante. 2°. Les amandes ainsi mondées de leur pellicule, et après un séjour d'une petite demi-heure dans un bain froid, seront essuyées dans du papier Joseph, et bien séchées : c'est dans cet état qu'elles pourront être pilées. On les humectera peu à peu avec une partie de l'eau indiquée, et lorsqu'elles seront réduites en pâte impalpable, on les délaiera, en ajoutant le reste de l'eau. On passera alors à travers un linge, à l'aide d'une légère expression ; et la liqueur blanche ainsi obtenue, sera ce qu'on appelle une *émulsion végétale*. Sa composition consiste dans une huile connue et très-employée (l'huile d'amandes), rendue miscible à l'eau par de l'albumine et du mucilage ou gomme contenus dans l'amande. 3°. Tout ce qui précède étant scrupuleusement exécuté, on avisera alors au moyen de faire le lok. A cet effet, on introduira la gomme adragante dans le mortier de marbre, bien lavé et bien essuyé, on la divisera avec l'huile, on y ajoutera le sucre, que l'on aura soin de broyer, et on formera le mucilage en versant un peu de l'émulsion. On triturera jusqu'à ce que la masse se présente sous l'apparence d'un magma bien uni, c'est le signe certain de la confection du mucilage ; on ajoutera le reste de l'émulsion partie par partie, et on coulera dans une fiole de verre blanc, dans laquelle on aura versé préalablement l'eau aromatique prescrite.

Ce médicament est très-agréable, mais il est d'une altération si facile, qu'elle se manifeste dans l'espace de sept à huit heures. Alors il est aigre, irritant, paraît grumelé comme du lait caillé, et ne se trouve plus dans le cas de produire l'effet désiré, on est forcé de le jeter. On modifie la vertu de ce lok, et le rend purgatif, vomitif, diurétique, incisif, etc., en y ajoutant les différentes substances

qui possèdent ces propriétés, telles que le jalap, l'émétique, le nitre, le kermès, etc. Le moment le plus favorable pour l'interposition de ces substances, est celui où on va faire le mucilage.

Lok vert. — Il se prépare de la même manière que le précédent ; mais au lieu d'amandes, on se sert de pistaches pour faire l'émulsion. On y ajoute un peu de sirop de violettes, qui lui donne la couleur bleue, et qu'il est facile de changer en vert, par l'addition d'un peu d'eau de safran. Quelques personnes préfèrent y ajouter un peu d'eau de chaux qui, en raison de son alcalinité, agit sur la couleur bleue, et la fait virer au vert. Mais cette addition doit être autorisée par le médecin, parce que la chaux pourrait influer sur la propriété du médicament.

Lok d'imitation. — La préparation de ce lok est basée sur la possibilité de faire une émulsion de toutes pièces, en rendant de l'huile miscible à l'eau par le moyen de la gomme, et substituant cette émulsion artificielle à celle obtenue avec les amandes. La manière de préparer ce lok est absolument la même que celle des précédens.

DES POTIONS.

Les potions sont des médicamens plus liquides que les loks, et sont destinées à être prises par cuillerées. Elles sont rarement blanches. On peut distinguer les potions en *simples* et en *composées* ; les potions simples se réduisent à une formule dont l'exécution fait pour ainsi dire la base de toutes les potions composées. Cette potion se compose d'une once de sirop de guimauve, que l'on mêle avec quatre onces d'une infusion quelconque, soit pectorale, amère, etc., aromatisée avec de l'eau de fleurs d'orangers, ou de menthe, ou de cannelle. Quelquefois, au lieu d'infusion de plantes, on emploie simplement les eaux distillées aromatiques ou essentielles ; cela dépend de la volonté du médecin.

Lorsqu'à la potion précédente, quelle que soit sa composition, on ajoute des poudres, des teintures, des éthers,

des alcohols dulcifiés, etc, elle rentre dans la classe des potions composées. Il est quelques considérations particulières pour la préparation de ces potions, qui méritent d'être mises sous les yeux d'un élève qui aime l'exactitude et la précision de son état. Nous allons les indiquer par quelques exemples.

Potion antispasmodique. — Pour la préparer, il faut d'abord peser le sirop, y ajouter l'eau de fleurs d'oranges, et ensuite l'éther. Cette potion doit toujours être bien bouchée, et remuée à chaque fois qu'on veut en faire prendre. Avec ces précautions, qui sont nécessitées par la volatilité extrême et la légèreté de l'éther qui surnage les fluides composant la potion, on prévient l'inconvénient de faire prendre l'éther tout à la fois au malade, et chaque cuillérée en est également chargée, avantage dont on ne jouirait pas, si la potion était mal bouchée.

Potions avec addition de poudre. — Ces poudres peuvent être variées à l'infini. Pour les interposer convenablement dans les potions, il suffit de les délayer dans le sirop, et d'y ajouter ensuite les autres liquides ; il faut, dans ce cas, recommander d'agiter la bouteille, avant d'en donner au malade. On y fait entrer quelquefois des électuaires, des confections, etc. ; le procédé est le même.

Potions avec addition de teintures. — Quelquefois au lieu de poudres, ce sont des teintures qu'on ajoute aux potions ; mais il est des précautions à prendre. On conçoit que si on ajoutait une teinture alcoholique résineuse dans un liquide aqueux, l'alcohol s'unirait à l'eau, et la partie résineuse abandonnée, et souvent inégalement divisée, formerait des flocons blancs, d'un aspect désagréable, et qui, en raison de leur légèreté, viendraient nager à la surface de la potion ; de là dériverait cet autre inconvénient, c'est qu'il serait impossible de doser également et régulièrement les quantités des parties résineuses, dans chaque cuillérée de

15

la potion ; un procédé pour y remédier est donc utile ; tel est celui qui est le plus généralement employé, comme étant le meilleur.

On délaye d'abord la teinture avec le sirop ; on forme par là une espèce d'*oleo-saccharum*, qui jouit d'une assez facile miscibilité dans l'eau ; on ajoute les autres liquides en agitant fortement le mélange, et on a une potion, non pas laiteuse et grumelée, mais légèrement opaline, et bien homogène.

Quelques auteurs ont cru devoir faire une distinction entre les juleps et les potions, en alléguant que les premiers étaient ordinairement plus transparens, plus agréables, et, le plus souvent, légèrement acidules. Ce n'est point par de tels caractères, qui d'ailleurs s'appliquent également aux potions, que l'on peut distinguer ces deux sortes de médicamens, que tout porte à réunir dans la même classe ; on sait d'ailleurs que *julep* est un mot arabe qui exprime à peu près la même chose que potion.

Des gargarismes.

Ce sont des médicamens liquides, destinés pour les maladies de la gorge. Leurs véhicules sont tantôt des infusions, le plus souvent des décoctions, assez rarement des macérations, que l'on aiguise par un peu d'acide, ou auxquelles on ajoute des sirops acidules, tels que les sirops de mûres, de groseilles, de limon, le miel rosat, etc. Quand on veut rendre le gargarisme susceptible de mieux adhérer à la gorge, on en augmente la consistance par l'addition d'un peu de gomme, ou d'une décoction mucilagineuse de racine de guimauve, ou de graine de lin. La composition la plus simple des gargarismes, consiste dans quatre onces de décoction d'orge, édulcorées et acidulées avec une once d'oxymel simple. On varie la nature des décoctions et des édulcorans, suivant la prescription du médecin, motivée sur l'état du malade.

Des collyres.

Les collyres sont des médicamens spécialement destinés à la guérison des ophtalmies, et qui par conséquent ne s'emploient jamais qu'à l'extérieur. Ils se préparent ordinairement avec les eaux distillées de roses, de plantain ; quelquefois avec des infusions comme celles d'hypéricum, de sureau, de roses, etc. ; on augmente leur activité par l'addition de différens sels métalliques, à la tête desquels on peut placer l'acétate de plomb, et les sulfates de cuivre et de zinc.

Collyre avec l'acétate de plomb. — On le prépare en ajoutant quelques grains de ce sel dans une eau distillée de roses, de plantain, ou dans de l'eau de fontaine. Suivant la pureté ou l'impureté de l'eau employée, il arrive que le collyre est transparent ou laiteux. Ce dernier résultat a lieu toutes les fois que l'eau contient quelques sels de chaux, susceptibles d'être décomposés par l'acétate de plomb ; il naît alors un nouveau sel plombique, blanc, insoluble, qui se sépare à l'état d'une division extrême ; ce dépôt n'étant pas sans propriétés, il faut recommander de remuer la fiole, toutes les fois qu'on en fait usage (1).

Collyre avec le sulfate de cuivre. — C'est tout simplement un peu de sulfate de cuivre, à une dose qui varie depuis deux grains jusqu'à douze, que l'on fait dissoudre dans quatre onces d'eau de roses ou de fontaine ; assez souvent on prescrit d'y ajouter de l'ammoniaque, en quantité suffisante pour faire passer la liqueur au bleu, et lui rendre la transparence qu'elle aurait pu perdre par la présence d'un

---

(1) Si au lieu d'eaux distillées, d'eau de fontaine, on emploie des infusions de fleurs ou de feuilles, il arrive que le précipité qui se forme, au lieu d'être blanc et pulvérulent, est floconneux, léger et coloré ; c'est alors une combinaison du principe colorant de la liqueur avec la base du sel plombique employé.

précipité d'oxide de cuivre, mais qui se redissout dans un excès de l'alcali indiqué; ce collyre ainsi modifié prend le nom de *collyre saphirin.*

On fait encore de ces sortes de collyres, en faisant dissoudre dans les véhicules indiqués, quelques grains de la préparation, qui est connue sous le nom de *pierre divine.*

Collyre avec le sulfate de zinc. — Le mode de préparation de ce collyre, est le même que celui des précédens; mais comme ce sel, qui existe abondamment dans le commerce, n'est jamais pur, et qu'il contient du fer, il n'est pas inutile d'observer pourquoi il fait passer au noir la plupartdes collyres dont le véhicule est une infusion tannante ou astringente. C'est ce qui a lieu avec l'infusion de sureau, que nous citons de préférence, parce qu'elle est la plus généralement employée dans cette circonstance; l'acide gallique et le tannin que l'infusion de cette fleur contient, se portent sur le fer contenu dans le sulfate de zinc, et cette réaction, qu'on ne pourrait éviter que dans le cas où le sulfate serait exempt de fer, occasione une couleur noire et désagréable au collyre, mais qui n'en altère pas les propriétés.

Il existe encore des *collyres* que l'on administre à l'état de vapeurs; ce sont, pour la plupart, des eaux spiritueuses, telles que les eaux de Cologne, vulnéraire, le baume de Fioraventi, etc. On en verse un peu dans la paume de la main, on les échauffe par le frottement, et on les approche des yeux malades.

On emploie aussi quelquefois des *collyres secs.* Ce sont des mélanges de poudres, composées principalement de tuthie, de sucre candi, etc., que l'on souffle, à l'aide d'un tuyau de plume, dans l'œil malade.

Outre toutes les préparations que nous venons de citer comme pouvant être employées comme collyres, il en est une autre non moins usitée, mais d'une autre application, c'est le *collyre de Lanfranc.* Cette préparation n'étant employée qu'à toucher les ulcères à la gorge, il est inutile de prouver combien sa déno-

mination est vicieuse. — La plupart des collyres à sels métalliques doivent être regardés, moins comme des mixtions, que comme de véritables combinaisons nouvelles, qu'on exécute.

Des linimens.

Les linimens sont des médicamens d'une consistance ordinairement oléagineuse, quelquefois demi-liquide, destinés à être administrés par frottement sur telle ou telle partie externe du corps humain. Ils se composent, le plus souvent, d'huiles fixes, volatiles, de liqueurs alcoholiques odorantes, dont on atténue ou augmente l'énergie, par l'addition d'autres substances, telles que les résines, l'opium, le camphre, l'ammoniaque, etc.

Les linimens le plus en usage sont les suivans :

Liniment camphré. — On le prépare avec 2 jusqu'à 8 parties de camphre, que l'on fait dissoudre dans 64 parties d'huile d'olive, ou toute autre huile médicinale, comme celles de camomille, de jusquiame, etc. (*Codex medicamentarius* 1818.)

Liniment savonneux opiacé. — Il se compose d'une demi-once de savon amygdalin, que l'on fait liquéfier à une douce chaleur, dans une once de teinture alcoholique d'opium, à laquelle on ajoute ensuite, en battant fortement, deux onces d'huile d'olives, ou d'amandes douces. (*Codex medicamentarius*).

On emploie encore très-fréquemment, et avec beaucoup de succès, une préparation inventée par M. Pelletier, et à laquelle il a donné le nom de *baume acétique éthéré.* Ce médicament se prépare en faisant dissoudre du savon animal dans de l'éther acétique ; par le refroidissement le mélange se prend en une masse demi-solide, et très-susceptible de liquéfaction, par la seule chaleur de la peau. On peut encore y ajouter du camphre, quelques huiles volatiles, etc.

L'usage de ce liniment est très-agréable et très-efficace.

Liniment volatil. — Ce liniment est une véritable combinaison; il se prépare en ajoutant dans 4 onces d'huile une demi-once d'ammoniaque à 22,0. (*Codex medicamentarius*). Aussitôt la combinaison s'opère, et prend une assez grande consistance.

On prépare un liniment analogue, en battant de l'huile dans de l'eau de chaux; ces linimens sont de véritables savons; nous y reviendrons dans la troisième partie de cet ouvrage.

§ 4. — *De la clarification.*

La clarification est une opération, à l'aide de laquelle on sépare d'un liquide, toutes les substances qui en troublent la transparence.

On distingue trois modes de clarification; savoir : la filtration, la dépuration, et la coagulation; on pourrait encore en ajouter un quatrième, qui est la fermentation; mais il n'en sera point question ici.

Clarification par filtration. — Cette opération est une des plus fréquemment employées en pharmacie et en chimie. La nature des fluides à filtrer doit déterminer le choix de la substance capable d'opérer cette opération. Lorsqu'il ne s'agit que d'un fluide aqueux, qui n'est ni acide, ni alcalin, on peut se servir de papier ordinaire, c'est-à-dire, de papier gris ou blanc; mais lorsque le fluide possède l'une ou l'autre des propriétés précédentes, il est alors dans le cas d'agir sur le papier, et on doit avoir recours à quelques moyens accessoires.

Filtre de papier. — Parmi les papiers ordinairement employés pour la clarification des liquides, on en distingue deux sortes : le gris ou demi-blanc, et le papier joseph. Celui-ci se fait avec du linge blanc, qui a subi une longue lévigation; aussi est-il inodore, insipide et incolore, et ne diffère-t-il du papier blanc ordinaire, qu'en ce qu'il n'est pas collé. Cette espèce de papier est, sans contredit, la

meilleure ; on s'en sert ordinairement pour la filtration des liqueurs agréables, ainsi que dans des expériences délicates de chimie, où le moindre atome étranger pourrait influer sur les résultats. Le papier gris, au contraire, est épais, pesant, d'une odeur désagréable, et susceptible de communiquer un goût rebutant aux liqueurs que l'on fait filtrer à travers. Il est donc nécessaire de bien laver le filtre, à l'eau tiède, avant d'y verser la liqueur qu'on voudrait clarifier. Il est cependant des circonstances, où le papier gris, en raison de sa force, ne pourrait être remplacé par le papier joseph, qui a beaucoup moins de corps que le précédent. Ainsi, pour filtrer le petit lait, quelques solutions salines d'un usage externe, quelques infusions, etc., on peut, en satisfaisant à la condition que nous avons énoncée, faire usage du papier gris.

Les vases dont on se sert ordinairement pour maintenir le filtre, sont les entonnoirs. Il y en a de verre, de plomb, d'argent, etc. ; on choisit de préférence celui qui n'est point attaquable par le véhicule que l'on met en contact avec ses parois internes.

Filtre d'étoffe. — Outre le papier, à travers lequel on ne passe que les liquides limpides, on fait encore usage, pour passer les sirops cuits, les miels médicinaux, etc., d'un morceau carré d'étoffe de laine, auquel on a donné le nom d'*étamine*. Les étamines sont de différentes grandeurs, à mailles plus ou moins fines, et on s'en sert en les fixant sur un châssis carré en bois, armé d'une pointe à chacun de ses angles. Anciennement on se servait d'une espèce de filtre, qu'on appelait *chausse d'Hippocrate*. C'est un véritable cône d'étoffe de laine, à travers lequel les sirops passent très-clairs, mais avec une lenteur, qui y a fait renoncer. On s'en sert néanmoins encore dans quelques raffineries de sucre, et chez les liquoristes.

Filtre de sable. — Cette espèce de filtre est trop généralement connue, pour qu'il soit nécessaire d'en donner la des-

cription. Tout le monde n'ignore pas ce qu'est une fontaine filtrante, dans laquelle du sable de différentes dimensions, est disposé par couches. C'est en les traversant que l'eau se clarifie, et acquiert le plus beau degré possible de transparence. Il est un temps néanmoins, lorsque l'eau de Seine est très-trouble, où, malgré les filtrations réitérées, elle ne passe jamais claire : on obvie à cet inconvénient, en chauffant un peu l'eau, avant de la verser sur le filtre.

Il existe aussi des corps, dont la porosité est telle, qu'ils donnent passage au liquide qui les surnage, et dont ils retiennent toutes les impuretés qui en troublaient la transparence. C'est ainsi qu'on voit des *pierres filtrantes*, des pots de terre filtrans, etc. Mais ce moyen présente un inconvénient attaché à la nature de ces vases, qui, au bout d'un certain temps, après s'être saturés de substances étrangères, finissent par les céder aux liquides qui les traversent. Ce mode de clarification est peu employé en pharmacie, il fait plutôt l'attribut de nos maisons domestiques.

Filtre de verre. — Il se compose de verre préparé de deux manières : l'un est en poudre fine, et l'autre en petits morceaux. C'est celui-ci qu'on dispose le premier dans l'entonnoir, et que l'on recouvre ensuite par le verre en poudre, c'est alors que le liquide est versé sur le filtre.

Parmi les différens procédés que nous venons d'indiquer pour filtrer les corps fluides, il en existe encore plusieurs autres, parmi lesquels nous remarquerons, comme le plus important, l'emploi du coton filé en mèches, et avec lequel on fait une espèce de syphon. C'est ainsi qu'on filtre les huiles essentielles, dont on perdrait une grande quantité, si l'on se servait de papier gris, etc. On s'en sert encore dans les fabriques d'épuration d'huiles fixes, pour séparer les huiles de leurs fèces.

2°. *Clarification par dépuration.* — La dépuration est le fruit du temps et du repos; elle s'opère spontanément. On

l'emploie lorsque la substance qui trouble le liquide, a une pesanteur spécifique plus grande que celui-ci; alors elle se précipite au fond du vase, et le liquide devenu clair et transparent, est séparé par *décantation*, opération, qui consiste à séparer un liquide de dessus ses fèces. Elle ne peut être employée qu'à l'égard des substances non susceptibles d'être décomposées ou altérées par l'eau; dans le cas contraire, elles éprouveraient une désorganisation, qui détruirait leurs propriétés; tels sont les sucs des végétaux, par exemple.

3°. *Clarification par coagulation.* — Ce mode de clarification est le plus fréquemment employé, après la filtration; il s'exerce à l'égard d'une infinité de liquides, tels que les sirops, liqueurs, etc. On s'en sert également pour clarifier les vins; cette clarification s'appelle alors le *collage*. On prend, pour cela, des blancs d'œufs, et de la gélatine, que l'on bat fortement dans le vin. Cette opération se fait toujours à froid. On conçoit déjà ce qui s'y passe; l'alcohol et le tartre contenus dans le vin, agissent sur l'albumine, la forcent de former un réseau qui se précipite, en entraînant au fond toutes les matières hétérogènes qui troublaient la transparence du vin; quelquefois le réseau se porte à la surface; c'est un inconvénient qu'on évite avec de la colle de poisson; la clarification se fait plus lentement, à la vérité, que par l'albumine, mais elle est beaucoup plus exacte, aussi l'emploie-t-on toujours pour les vins fins. Ces deux moyens de clarification par l'albumine et la gélatine, sont très-souvent employés dans nos laboratoires; mais comme on y fait toujours intervenir la chaleur, alors la clarification a toujours lieu de bas en haut.

Il y a cependant des circonstances, où la gélatine et l'albumine ne pourraient clarifier, si on ne se servait de l'intermède d'un acide. C'est ce qui a lieu pour la confection du petit lait; on doit ajouter un peu de vinaigre ou de crème de tartre, au moment de l'ébullition du lait; l'acide seconde

l'action du blanc d'œufs, et la clarification s'opère à merveille.

Il est certaines sécrétions animales, telles que le sang de bœuf, etc., qui contiennent une si grande quantité d'albumine, qu'on a eu l'idée de s'en servir pour la clarification, en grand, des sucres dans les raffineries; on a le soin, auparavant de l'employer, de le battre fortement avec un bâton, autour duquel s'attache toute la fibrine du sang, qui n'a aucune vertu clarifiante. Cette clarification est analogue à celle qui se fait par l'albumine.

4°. *La clarification par fermentation.*—Il existe dans certains sucs acides, une matière mucilagineuse, qui trouble leur transparence, et dont il serait bien difficile de les purger par tous les moyens de clarification déjà indiqués, si on n'avait recours à la fermentation. Le mouvement de réaction, qui s'établit alors dans le suc, consiste principalement à développer un principe alcoholique, qui se porte sur cette matière mucilagineuse, et la précipite à l'état de flocons, le plus souvent grisâtres. C'est ce qui s'exécute pour les sucs de groseilles, de coings, de citrons, etc. Nous aurons occasion de revenir sur cet objet, à l'article *fermentation*.

§ 5. — *De la macération.*

On appelle *macération* l'opération au moyen de laquelle on extrait d'un corps les parties solubles, dans un fluide quelconque, à une température égale à celle de l'atmosphère.

Toutes les substances n'étant pas de même nature, leur préparation doit nécessairement varier, pour mieux leur faire subir l'acte de la macération; c'est ainsi que les substances très-dures, telles que le gaïac et la corne de cerf, doivent être rapées; les substances molles, hachées, afin de leur faire présenter le plus de surfaces possibles, etc. L'objet que l'on se propose dans la macération, est de séparer les principes les plus solubles. Plusieurs de ces principes se dissolvent dans l'eau, d'autres dans l'alcohol, quelques-uns

dans l'éther ; il faut donc faire choix de l'un ou l'autre de ces liquides, suivant la nature des substances que l'on a intention de dissoudre et obtenir. Le temps que doit durer la macération, est encore ici une chose essentielle ; mais il doit être subordonné à la texture de la substance, ainsi qu'à la solubilité plus ou moins facile du principe que l'on veut extraire. Un seul corps contient quelquefois deux principes solubles, dans le même véhicule, et que l'on peut obtenir isolément, en fixant le temps de la macération. Pour y parvenir, il appartient alors au pharmacien de bien connaître la composition de la substance qu'il emploie. On sait, par exemple, que la racine de réglisse donne une saveur douce et agréable, dans les commencemens de la mastication, et que, bientôt après, il succède un goût amer et âcre. C'est, dans bien des cas, la substance sucrée qu'il faut séparer seule ; c'est ce principe appelé jadis mucoso-sucré (parce qu'on croyait réellement qu'il contenait du sucre), et que M. Robiquet, dans sa belle analyse de la réglisse, a désigné par *matière incristallisable* de cette racine. La mastication de la racine de réglisse donne donc déjà un indice certain du procédé à employer, pour extraire sa partie douce, et sucrée en apparence. Elle montre, en effet, que cette substance se dissout la première, et avec facilité, et que c'est-là la première eau de macération, qu'il faut recueillir ; c'est aussi ce que prouve l'expérience.

Quelquefois, au lieu d'eau, on emploie les différentes huiles fixes. Mais comme parmi ces liquides, il en est d'une congélation très-facile, il faut avoir soin, dans les temps très-frais, de conserver l'huile dans une température qui équivaille à celle de l'atmosphère en été, c'est-à-dire, 10 à 15 degrés. C'est ainsi que se préparent toutes les *huiles pharmaceutiques*.

Toutes les macérations faites avec l'eau et les huiles, peuvent être faites sans inconvénient, dans des vaisseaux imparfaitement bouchés ; mais, comme il n'en est point de

même, lorsqu'on emploie pour véhicules, l'alcohol et l'éther, ces fluides étant très-vaporisables, il convient de les contenir dans des vases exactement bouchés.

§ 6. — *De l'infusion.*

Cette opération diffère de la précédente, en ce qu'elle se fait par l'intermède de la chaleur. On l'exécute en versant de l'eau bouillante sur une quantité déterminée de la substance que l'on soumet à cette opération. Elle exige, à peu près, les mêmes précautions que la macération, à l'égard du temps d'action du véhicule sur chaque corps employé. C'est ainsi, que le thé, par exemple, donne une infusion, au bout de quelques secondes, différente de celle qui a duré quelques minutes, et que, si on la prolonge encore davantage, elle acquiert aussi d'autres propriétés. La première infusion est presqu'inodore et insipide, aussi la rejette-t-on quelquefois; tandis que la seconde est riche de ce parfum agréable et antispasmodique, que savourent si bien les amateurs du bon thé. La troisième infusion, au contraire, est âcre, amère, et tout-à-fait désagréable. Bien que cet exemple ne soit pas applicable à la règle générale que présentent les aromes, et qu'il semble même former exception; nous l'avons cité, parce qu'il est plus à la portée d'un élève, et qu'il lui donne une idée précise des préceptes qu'il faut observer en faisant une infusion.

Il est des cas où on doit laisser refroidir l'infusion, comme dans les tisanes qui se font à l'aide de cette opération. Il en est d'autres, au contraire, où il faut séparer le liquide encore chaud de la substance sur laquelle il agit. C'est ce qui s'observe dans la première infusion des violettes, où on a pour but de n'enlever que le principe muqueux, qui adhère à la surface des pétales de ces fleurs.

L'infusion ne doit être faite qu'avec des véhicules, qui ne soient pas susceptibles d'être décomposés par la chaleur, ou qui n'y soient pas très-volatilisables. Si on voulait faire

une infusion avec une huile essentielle, on perdrait son temps et son huile ; il en serait de même de l'éther et de l'alcohol déflegmé. Cependant on pourrait, à la rigueur, parvenir à faire une infusion avec ces véhicules, en employant des vaisseaux bouchés en partie ; mais on y renoncerait, en raison de la perte que l'on ne pourrait éviter.

Anciennement, on prolongeait beaucoup l'infusion de quelques substances ; on avait cru pouvoir obtenir, par ce moyen, une plus grande quantité de principes solubles ; cette persuasion était encore si complète, même dans ces derniers temps, qu'on engageait à faire infuser l'opium dans l'eau pendant six mois, le jour seulement, et trois mois en continuant l'opération jour et nuit, pour obtenir un extrait d'opium parfait. Cette opération avait été séparée de l'infusion, et distinguée par le nom particulier de *digestion*. On confond judicieusement aujourd'hui ces deux opérations.

§ 7. — *De la décoction.*

Lorsque l'on veut épuiser tous les principes les plus difficilement solubles d'un corps, et que, pour y parvenir, la macération et l'infusion sont insuffisantes, on emploie l'intermède, plus ou moins prolongé, d'un liquide élevé à la température de l'ébullition. Cette opération s'appelle *décoction*.

Carbonell a parfaitement bien rendu la différence qui peut exister dans la décoction ; il en a distingué de trois sortes : 1°. la décoction *légère* ; 2°. la décoction *moyenne* ; 3°. la décoction *forte*. La décoction est légère, quand on a eu un bouillon couvert de trois à quatre minutes ; on l'emploie pour des substances susceptibles de s'altérer par une décoction plus longue. La décoction moyenne est celle que l'on prolonge pendant dix, douze, et quinze minutes, même jusqu'à demi-heure ; c'est la plus ordinairement employée. Enfin, la décoction forte est celle que l'on peut prolonger pendant six, huit, et jusqu'à douze à quinze

heures. Elle s'applique plus particulièrement aux racines de salsepareille, dans la préparation du sirop de cuisinier.

§ 8. — *Des tisanes.*

On appelle ainsi, tout *produit* d'une macération, infusion, ou décoction quelconque, que l'on fait prendre dans la journée, à la dose d'une ou de plusieurs pintes.

Une tisane peut être regardée comme bien faite, lorsqu'elle n'est pas trop chargée, qu'elle est claire, limpide, d'une odeur agréable, et que par toutes les apparences enfin, elle prédispose favorablement le malade.

On distingue les tisanes en deux classes : les tisanes simples, ou qui ne participent que d'une seule substance, constituent la première classe; et celles qui sont formées de deux ou un plus grand nombre de substances, sont renfermées dans la deuxième classe. Dans toutes les circonstances possibles, l'eau est toujours le véhicule des tisanes; elles sont principalement faites avec des substances végétales et animales; on en augmente quelquefois la vertu, par l'addition de quelques matières minérales, telles que le sulfure d'antimoine dans la tisane sudorifique, etc.

On faisait autrefois une différence entre les *tisanes* et les *apozèmes*, parce qu'on attribuait à ceux-ci plus de complication; aujourd'hui, cette distinction n'est plus admise, et on confond indistinctement un apozème, et une tisane composée.

Exemples de tisanes de la première classe.

Tisane de chiendent. — On coupe le chiendent par petits morceaux, on lui fait subir une décoction de quelques minutes, et on passe à travers une étamine. On jette cette première décoction, on ramasse la racine de dessus l'étamine, on la pile un peu dans un mortier de marbre, et on la fait bouillir avec de nouvelle eau, pendant un bon quart d'heure. Ce temps est suffisant pour épuiser le chien-

dent de tous les principes qu'on veut obtenir. Cette tisane peut être édulcorée avec de la réglisse ou du sucre; on recommandait autrefois de monder le chiendent de sa première enveloppe, parce qu'elle renferme un principe amer, âcre, et bien susceptible de communiquer un mauvais goût à la tisane. On supplée parfaitement à cette préparation longue et ennuyeuse, en faisant une première décoction que l'on rejette, parce qu'elle est seulement chargée des principes de la première écorce.

La tisane d'orge doit être faite par le même procédé.

Tisane pectorale. — Les fleurs de coquelicot, de mauve, de tussilage, de bouillon-blanc, sont les espèces dont on se sert pour faire cette tisane. Il suffit, pour cela, de verser de l'eau bouillante sur les fleurs, et de laisser infuser pendant vingt-cinq minutes, en ayant soin de fermer le vase. A l'aide de cette précaution, on retient dans l'infusion tout le principe aromatique des fleurs soumises à l'opération. Le temps prescrit étant écoulé, on passe à travers une étamine et on édulcore la tisane avec du miel ou du sucre; on l'aromatise quelquefois avec de l'eau de fleurs d'orangers.

Exemples de tisanes de la deuxieme classe.

Tisane fébrifuge. — On concasse ordinairement le quinquina, et on le fait bouillir pendant un quart d'heure avec de l'eau de fontaine. On a, d'un autre côté, incisé menu les feuilles de bourrache, de chicorée, de fumeterre, etc., que l'on a placées dans un vase et sur lesquelles on verse la décoction bouillante. On couvre le vase et on laisse infuser deux ou trois minutes, on passe ensuite à travers un linge.

Cette décoction claire et assez limpide lorsqu'elle est chaude, se trouble beaucoup par le refroidissement, et elle laisse déposer un magma assez épais, qui n'est pas sans propriétés, et qu'il faut bien se garder de rejeter; aussi doit-on bien recommander à la garde-malade de remuer la tisane au moment d'en faire boire.

Le dépôt qui se forme dans la décoction du quinquina est, dans la plupart des cas, formé en grande partie de résine.

Tisane purgative. — La composition de cette tisane peut beaucoup varier. Nous la supposerons composée des substances suivantes : rhubarbe, séné, manne, sulfate de soude, et catholicum double.

La rhubarbe, comme racine compacte et dure, subira d'abord une ébullition de deux à trois minutes, ce n'est qu'à cette époque qu'on ajoutera le séné, feuille d'une texture fragile et mieux attaquable par l'eau ; l'ébullition étant prolongée encore un temps égal à celui indiqué, on y fera dissoudre la manne et le sel, et on passera à travers un linge. On aura soin de laisser refroidir la tisane, qui laisse toujours déposer un sédiment de dessus lequel on la décantera avec soin. On y délaiera alors le catholicum double dans un mortier de marbre avec un pilon de bois. Cette formule est également applicable aux *potions purgatives* ou *médecines*, qui en résumé ne diffèrent de la tisane qu'en ce qu'elles sont moins étendues d'eau, et en même temps plus actives. On masque quelquefois l'odeur nauséabonde du séné par quelques aromates, tels que l'esprit de citron, l'eau de fleurs d'orangers, etc.

Petit lait. — Il se prépare, ainsi que nous l'avons fait entrevoir précédemment, en versant un filet de vinaigre ou mieux d'acide tartarique en liqueur, dans du lait en ébullition commençante ; aussitôt il perd son homogénéité, se coagule quelquefois en masse, le plus souvent en grumeaux de différentes grosseurs, qui nagent çà et là dans la liqueur. On se contente, à cette époque, de passer le petit lait qui en résulte à travers une chausse ; à cet état il serait difficile d'administrer ce liquide, sans que le malade éprouvât quelque répugnance, il est encore laiteux, trouble par conséquent, et il est indispensable de lui faire subir une clarification. A cet effet, on le bat fortement avec un blanc d'œuf,

et on le remet sur le feu. Au premier bouillon, on y projette une petite pincée de crème de tartre, et on retire la bassine du feu, pour donner le temps au coagulum de se porter à la surface, ou de se précipiter comme cela arrive fréquemment. Alors on le filtre encore très-chaud, à travers du papier Joseph. Lorsque le petit lait a été bien préparé comme nous l'indiquons, il est d'une clarté admirable, et qui donne pour ainsi dire l'envie d'en boire.

Il ne faut pas craindre de rendre le petit lait acide par l'addition du vinaigre ou de la crème de tartre ; ces corps, lorsqu'ils ne sont pas en trop grande quantité, se combinent et se précipitent avec le fromage ; quant à la nuance plus ou moins foncée que présentent ordinairement les petits laits, on ne doit l'attribuer qu'à la nourriture et à l'âge de l'animal.

Le petit lait d'ânesse se clarifie plus aisément que celui de vache, et on n'a pas besoin d'ajouter de la crème de tartre au blanc d'œuf. Il est également moins chargé en couleur.

Cette boisson ne se conserve pas long-temps en été, sa durée n'est guères que de six à huit heures. Cependant il est des cas où le petit lait aigri n'est pas inutile, tels que dans les maladies putrides, par exemple.

§ 9. — *Des injections ou lavemens, des fomentations, des errhines et des fumigations.*

Les *injections* sont des médicamens liquides, destinés à être introduits dans quelques parties du corps humain ; elles prennent le nom de *lavement* ou *clystère*, lorsque leur introduction se fait par l'anus. Ces préparations diffèrent par leurs vertus ; il y en a d'émollientes, d'adoucissantes, de calmantes, de purgatives, etc. La base de ces médicamens externes est ordinairement une décoction d'herbes émollientes, que l'on active par du séné, du quinquina, du laudanum, de l'assa-fœtida, etc.

Les *fomentations* diffèrent des lavemens, non-seulement par leur composition, mais encore par leur application. Elles sont destinées à être appliquées principalement sur l'abdomen; on en imprègne à cet effet des linges ou des flanelles, etc. Il y a des fomentations émollientes, aromatiques, etc.

Les *errhines* se caractérisent par leur usage; elles sont introduites dans le nez pour exciter à moucher ou à éternuer. Il y a des errhines qui sont liquides, on en fait avec des décoctions émollientes, etc., et on les fait respirer par le nez au malade; souvent on en fait de plus consistantes; quelquefois elles sont solides, alors on en forme de petits trochisques qu'on introduit dans les narines.

Il existe encore des *masticatoires*, médicamens ordinairement mous ou solides, destinés à produire la salivation. Il suffit souvent de mâcher un peu de tabac pour exciter une salivation abondante; mais ce masticatoire peut ne pas plaire à tout le monde; on lui substitue avec avantage la racine de pyrèthre. Il en existe encore faits avec la résine *mastic*. On en fait aussi avec de la cire et de la poudre de zédoaire, etc.

Fumigations.—La fumigation la plus simple consiste dans la vapeur de l'eau ordinaire, c'est dans cette atmosphère vaporeuse que doivent être plongés les malades; quelquefois on complique les fumigations en leur ajoutant des plantes aromatiques. On fait encore souvent des fumigations avec des plantes émollientes; mais de quelle confiance doivent jouir ces plantes dans cette circonstance, puisqu'entièrement inodores, elles ne pourraient agir que par leurs parties mucilagineuses et extractives qui sont fixes?

Outre ces fumigations humides, il en existe encore de sèches, que l'on prépare en projetant sur des charbons ardens des substances résineuses, telles que le succin, l'oliban, la poix résine, l'encens, etc.; mais ces fumigations n'ont d'autre vertu que celle de l'agrément.

Nous devons à l'illustre auteur du traité sur la désinfec-

tion de l'air, des moyens bien efficaces pour détruire les miasmes putrides et délétères; il recommande à cet effet des fumigations faites avec le chlore. Nous y reviendrons à l'article des corps simples. (Voyez *troisième partie.*)

§ 10. — *Des cataplasmes ou topiques.*

Les cataplasmes sont des médicamens externes d'une consistance de bouillie épaisse, destinés à être appliqués sur telle ou telle partie du corps humain. La consistance de ces médicamens peut cependant varier, cela tient à la nature de la substance employée; mais dans toutes les circonstances, c'est toujours l'eau, et quelquefois le lait, qui en sont les véhicules.

On distingue les cataplasmes par la manière dont ils se préparent, et alors on peut les diviser en deux classes : la première comprend les cataplasmes faits à froid; et ceux qui sont préparés à chaud, sont compris dans la deuxième classe.

Les cataplasmes n'étaient point connus et employés autrefois, et à leur place on faisait usage de vessies pleines de lait tiède, qu'on appliquait sur la partie malade, il est difficile de croire aux effets salutaires d'un tel topique, car une vessie est si peu perméable qu'on peut la tenir très-long-temps remplie d'eau, sans qu'elle laisse échapper d'humidité. Il est clair alors que cette vessie était inutile, 1°. parce que les cataplasmes n'agissent en général que par l'état humide et dilaté dans lequel ils entretiennent la partie malade, la vessie ne pouvait donc remplir ce but; 2°. parce que le poids dont elle accablait la partie devait nécessairement fatiguer le malade. C'est donc avec raison qu'on a renoncé à cet usage.

PREMIÈRE CLASSE. — *Exemple d'un cataplasme cru ou fait à froid.*

Ces sortes de cataplasmes se font ordinairement avec des plantes fraîches émollientes, telles que la mauve, la gui-

mauve, la pariétaire, etc., que l'on pile dans un mortier, et que l'on pulpe à travers un tamis de crin; on les applique ensuite à cet état, soit à nu, soit entre deux linges.

La mie de pain et quelques farines émulsives, que l'on délaie dans de l'eau ou dans du lait, peuvent encore former un cataplasme froid.

Deuxième classe. — *Cataplasme cuit ou fait à chaud.*

Les cataplasmes de cette classe sont les plus souvent employés, et les précédens ne sont mis en usage que dans des cas tout particuliers et prévus par le chirurgien.

Quant à leur composition, elle peut être la même que celle des cataplasmes de la première classe, et au lieu de piler les plantes si elles sont fraîches, on les réduit en pâte en les faisant bouillir dans l'eau, et en les pulpant ensuite. On reconnaît facilement qu'elles sont propres à cette opération, lorsqu'elles cèdent aisément à la pression; en un mot, ce point de cuisson est le même que celui qu'assignent les cuisinières aux épinars. Lorsque cette pâte de plantes est ainsi formée, on y introduit les autres poudres, celles de quinquina, de gingembre, par exemple, si le chirurgien les avait désignées.

La dessiccation prompte des cataplasmes étant en général leur grand inconvénient, on peut la rendre beaucoup plus lente, par l'addition d'un peu d'huile, qui enchaîne et retient l'humidité. Aussi voyons-nous les cataplasmes de graine de lin et quelques autres semblables, se dessécher bien moins promptement que ceux où il n'entre que des plantes vertes ou des substances non émulsives. On ajoute encore quelquefois aux cataplasmes des onguens, des emplâtres, etc. Alors il est nécessaire, pour mieux interposer ces corps gras, de les faire fondre préalablement dans un peu d'huile, et de les ajouter à cet état dans le cataplasme encore chaud.

On place encore les *sinapismes* dans la classe des cataplasmes ; cependant ceux-ci portent la signification d'*émolliens*, tandis que les premiers sont *irritans*. Quoi qu'il en soit, le sinapisme se fait avec la semence de moutarde, réduite en poudre ; alors elle n'a pas d'odeur, ou très-peu du moins ; mais on lui en développe une forte, irritante, très-active et très-piquante aux yeux, par l'intermède de l'eau. Ce sinapisme doit se faire au lit du malade, et à froid ; car le principe actif est très-volatil, et se perdrait sans cette précaution. On délaie donc la poudre de moutarde avec de l'eau, on met le tout sur un linge, et on l'applique. Quelques personnes, au lieu d'eau, conseillent pour excipient le vinaigre. On y ajoute encore quelquefois de l'ail, des ognons, de l'hydrochlorate d'ammoniaque, etc. Ces substances ajoutent encore aux propriétés actives du sinapisme.

§ 11. — *De l'expression.*

C'est l'opération au moyen de laquelle on parvient à séparer les sucs, des substances végétales et animales.

Les végétaux contiennent tous plus ou moins d'humidité, suivant leur nature et leur âge ; de là dérivent, en partie, les moyens de pouvoir les en priver le plus complètement possible. Les racines, les tiges, les feuilles, les fleurs et les fruits en fournissent. Il est des racines dont on ne pourrait pas retirer le suc par l'expression ; telle est celle de chiendent, etc. Aussi y a-t-on renoncé, et ne l'emploie-t-on plus qu'en décoction. Mais il est des racines très-succulentes, et qui, par une expression mécanique, peuvent fournir beaucoup de suc ; telles sont celles de bryone, de panais, de betteraves, de carottes, etc. On y parvient en écrasant ces racines, à l'aide d'un pilon, ou en les râpant ; on les réduit par là en une espèce de pulpe, qu'il ne suffit plus que d'exprimer pour en séparer le suc. C'est de cette manière qu'on retire le suc de la betterave, pour en extraire le sucre.

Il est des racines, desquelles on est obligé quelquefois d'extraire le suc, et dont cependant la texture est si sèche, que la chose paraît impossible; telle est la racine du fraisier, par exemple; alors on supplée à cet inconvénient par l'addition d'un peu d'eau, qui délaye le suc, et facilite son écoulement.

Les feuilles et les tiges sont les parties les plus employées pour l'extraction des sucs; mais elles présentent aussi quelques inconvéniens analogues à ceux de certaines racines, que nous allons indiquer. Nous commencerons par les plantes les moins succulentes.

Premier exemple. — *Suc de sauge.*

Cette plante doit être choisie dans les temps qui précèdent la floraison; plus tard elle serait déjà trop sèche. On l'effeuille, et on la pile dans un mortier de marbre, avec un pilon de bois (1); on exprime la pulpe herbacée, et il en sort un suc brunâtre, trouble, très-odorant, que l'on peut obtenir transparent, en le filtrant à froid, à travers un papier Joseph. Si la sauge était trop sèche pour fournir son suc, on ajouterait un peu d'eau; ce mode de préparation s'applique à toutes les labiées, telles que le romarin, le thym, etc. Le suc de bourrache et, en général, de toutes les plantes de cette classe, est épais et visqueux, et, comme il filtre très-difficilement, on a soin également de lui donner de la limpidité, par l'addition d'un peu d'eau.

Deuxième exemple. — *Suc des crucifères.*

Les sucs des plantes de cette classe, méritent quelques considérations, qu'il est utile de ne pas négliger. L'expé-

---

(1) Soit dit une fois pour toutes, les sucs doivent être préparés dans des mortiers de marbre ou de grès, jamais dans des mortiers de cuivre ou de fer.

rience a prouvé que toute leur vertu résidait dans le principe volatil qu'ils contiennent ; il est donc essentiel de ne jamais faire chauffer ces sucs, pour les dépurer, et même les filtrer, dans la crainte de diminuer leur volatilité. Il faut alors engager le malade à les prendre troubles. Les crucifères doivent être récoltées, par préférence, au moment de leur floraison ; mais lorsqu'il s'agit de la préparation d'un médicament magistral, comme un suc, on peut les recueillir telles qu'on les trouve.

Dans tous les cas, ces plantes doivent être pilées, exprimées promptement, et leurs sucs être introduits dans des fioles bien bouchées. Le suc de cochléaria, par exemple, récemment exprimé, a une saveur très-piquante, une odeur très-forte, et une couleur très-verte. Il jouit alors de toutes ses vertus médicinales ; tandis que, dépuré par coagulation et filtration, il est inodore, presqu'incolore, insipide, enfin dépouillé de toutes ses propriétés.

On prépare encore des sucs avec les groseilles, framboises, mûres, les baies de nerprun, les citrons, cédrats, coings, etc. ; mais la dépuration de ces sucs s'opère par la fermentation. A cet effet, on expose leurs sucs nouvellement exprimés et encore troubles, à une température de 16 à 20 degrés ; au bout de quelques jours, on s'aperçoit qu'ils ont acquis de la clarté, de la limpidité, et qu'il s'est précipité au fond du vase qui les contient, une substance floconneuse, qui est de nature albumineuse et gélatineuse. On choisit ce moment pour les filtrer, et les introduire dans des bouteilles, que l'on bouche bien, et que l'on conserve dans des lieux frais. Les huiles qui s'obtiennent, la plupart, par expression des semences et fruits, doivent également être rangées parmi les sucs, et prendre le nom de *sucs huileux*. Nous en citerons un exemple :

TROISIÈME EXEMPLE. — *Huile de palma-christi* ou *de ricin*.

La semence du palma-christi contient un suc extrêmement âcre et caustique ; il jouit de la propriété purgative au plus haut degré, et son action sur l'économie animale peut avoir des suites funestes. Il est des précautions à prendre, pour la pistation de cette semence, et il faut avoir soin de se garnir la figure d'un masque, et les mains de gants ; la semence, étant réduite en pâte, doit être exprimée fortement et avec précaution ; il en sort un suc huileux des plus actifs, que l'on est cependant parvenu à adoucir, et à rendre potable. On fait, à cet effet, bouillir pendant quatre à cinq heures ce suc dans des bassines avec de l'eau, et à l'air libre ; il faut bien se garder de respirer la vapeur empoisonnée qui s'en dégage. Au bout du temps indiqué, on goûte l'huile, pour s'assurer de sa douceur ; alors on la retire du feu, et on la désigne sous le nom d'*huile douce de palma-christi*.

La pâte qui reste dans le suc, contient moins de principe âcre, qu'il en est passé dans l'huile ; cependant *Rotrou* voulut en tirer parti, en la faisant entrer dans la composition des pilules hydragogues ; aussi porta-t-elle le nom de *pâte de Rotrou*. Aujourd'hui elle est totalement délaissée, ce qui nous semble très-juste, puisque nous sommes bien éloignés de manquer d'hydragogues.

§ 12. — *Des extraits.*

Le mot *extraire*, pris dans le sens des anciens, signifie l'action de séparer les principes solubles d'un corps, à l'aide d'un véhicule tel que l'eau, et de rapprocher jusqu'à consistance presque sèche, le produit aqueux qu'on avait obtenu. C'est ce produit, le plus souvent mou, qu'on a appelé *extrait*. Depuis cette époque, on a beaucoup étendu la signification du mot *extrait* ; elle a été également appliquée aux sucs des plantes rapprochés par l'évaporation, aux

résines, aux gommes-résines, qui, obtenues de leurs arbres respectifs par une incision, ne présentaient que des sucs liquides, devenus consistans à l'air, par une évaporation spontanée, etc. On n'en est point encore resté là, puisque le mot *extrait* a encore été appliqué à toute substance obtenue d'un corps par l'action d'un autre véhicule que l'eau; tels sont l'alcohol, le vinaigre, l'eau-de-vie, etc. Ces nombreuses additions devaient nécessairement amener des classifications de tant de produits si différens par leurs propriétés, et qui ne se rapprochaient que par l'analogie de leur préparation. C'est ce que le célèbre Rouelle tenta le premier avec succès, eu égard toutefois aux connaissances d'alors. Ce savant divisa les extraits en quatre classes : il comprit dans la première les extraits gommeux ou mucilagineux, tels que la gomme, etc.

Les extraits formés par la combinaison de la gomme et de la résine, furent compris dans la deuxième classe.

La troisième contenait tous les extraits qu'il appelait *savonneux*, par leur analogie de propriétés avec les savons, qui se dissolvent également dans l'eau et dans l'alcohol (1).

Enfin, tous les extraits proprement résineux constituaient la quatrième classe.

Cette classification extrêmement ingénieuse fut anciennement adoptée, et elle a prévalu pendant long-temps. Ce n'est même qu'à des époques très-peu éloignées de nous, que l'on chercha à la modifier. M. Deyeux y ajouta encore deux autres classes, dont l'une contenait les extraits *extracto-résineux*, et l'autre les *résino-extractifs*.

Mais, au temps où ces pharmaciens célèbres classaient, avec toute la méthode et la précision désirables, ces diffé-

(2) Cette analogie de propriétés qui existe entre ces sortes d'extraits et les savons, est la seule cause qui avait porté Rouelle à leur ajouter le surnom de *savonneux*, et c'est faute d'avoir su bien comprendre ce savant que certains auteurs lui ont mal à propos attribué l'opinion que ces produits étaient de *nature savonneuse*.

rens produits pharmaceutiques, on croyait à l'existence du tannin, comme principe immédiat des végétaux; on assurait qu'il était contenu dans tous les extraits, un principe particulier qui en faisait la base, que l'on avait qualifié du nom d'*extractif*, et auquel on avait assigné les propriétés suivantes, bien qu'on ne l'eût jamais obtenu à l'état de pureté : tous les chimistes s'accordaient à le regarder comme un corps solide, brun foncé, cassant, brillant, d'une saveur un peu amère, soluble dans l'eau et l'alcohol, insoluble dans l'eau, lorsqu'il était combiné avec l'oxigène, ou à l'état d'*extractif oxigéné*, susceptible de décomposer un grand nombre de dissolutions métalliques, et de former, avec leurs bases, des combinaisons insolubles, et de différentes couleurs. Mais depuis les importans travaux de MM. Chevreul, Pelletier, Hatchett, etc., sur les tannins naturel et artificiel; de Chevreul, Braconnot, etc., sur la plupart des extraits dont on disait avoir obtenu l'*extractif pur*, il n'est plus permis d'admettre celui-ci, comme principe immédiat des végétaux, mais bien comme une combinaison formée dans la plupart des cas d'un acide, d'un principe colorant, et d'une matière azotée.

Une aussi grande révolution dans la chimie végétale, a dû nécessairement restreindre la classification des extraits, puisque, pour arriver aux conclusions importantes que nous venons d'énoncer, il a fallu examiner beaucoup d'extraits. Ces examens ont jeté un bien grand jour sur la composition de ces produits; ils prouvent, en effet, qu'il est difficile d'établir une classification exacte de ces corps, en voulant la baser sur leurs propriétés chimiques, ou sur leurs compositions. M. Braconnot, qui a cherché à le faire, n'y est point parvenu, si du moins nous consultons la division qu'il en a donnée dans le *Journal de physique* (année 1817). C'est pourquoi, assuré de l'impossibilité de vaincre avantageusement tant d'obstacles, nous avons cru devoir, pour plus

de précision, diviser les extraits en deux classes, basées sur leur mode d'extraction.

La première classe comprend les extraits qui nous sont offerts tout préparés par la nature, tels que les résines, les gommes-résines, l'aloës lucide, l'opium en larmes, etc.

La deuxième classe renferme tous les extraits qui sont les produits de l'art, tels que l'extrait de fumeterre, de bourrache, etc. Ainsi les premiers seront appelés *extraits naturels*, et les seconds seront qualifiés du nom d'*extraits artificiels*.

Les procédés, à l'aide desquels on se procure les extraits naturels, sont étrangers au but de cet ouvrage, et nous renvoyons l'élève aux différens traités d'histoire naturelle. Quant à la préparation des extraits de la deuxième classe, elle peut s'opérer de trois manières, savoir : par macération, infusion et décoction; ces différens procédés subdivisent naturellement la deuxième classe en trois sections, dont chacune se rapporte au mode de préparation de l'extrait.

PREMIÈRE SECTION. —*Extraits* ou *produits de la macération*.

Ces différens extraits se préparent, en laissant séjourner de l'eau à la température ordinaire de l'atmosphère, sur la substance dont on veut extraire les principes les plus solubles; nous prendrons pour exemple l'*extrait de réglisse*. On ratisse soigneusement les racines de réglisse, afin de leur enlever la partie corticale qui contient un principe âcre et amer; on les coupe par petits morceaux, et on les introduit dans un vase, en les recouvrant d'eau, à la hauteur de deux travers de doigt. On laisse ainsi macérer pendant trente-six heures, au bout desquelles on passe à travers un linge. Il en résulte une liqueur douce sucrée, que l'on fait évaporer à une douce chaleur, jusqu'à consistance molle. On reconnaît, en général, la cuite d'un extrait, lorsqu'en en mettant un peu sur du papier gris, on s'aperçoit que l'humidité ne l'a point traversé.

On prépare de la même manière, les extraits de polypode, de genièvre, etc. Les extraits obtenus par l'alcohol, comme la résine de jalap, doivent être rangés dans la même classe. Quelquefois, au lieu d'employer, pour l'évaporation, une bassine de cuivre ou d'argent, on se sert d'assiettes plates, que l'on remplit de liquide macéré, et que l'on fait dessécher à l'étuve ; ce procédé peut aussi s'appliquer au rapprochement des extraits précédens, toutefois après avoir rapproché les liqueurs, à consistance d'extrait liquide.

Dans le commerce, il s'en faut que l'on prépare les extraits cités, par le procédé de la macération ; on fait, au contraire, éprouver des décoctions successives à la réglisse, aux baies de genièvre, etc. On rapproche ces liqueurs très-chargées dans de grandes bassines de cuivre, à l'aide de spatules, qu'un homme seul a souvent peine à faire mouvoir dans la masse ; au lieu d'un feu doux, on emploie un feu clair et ardent, qui précipite l'opération, et fait brûler une partie de l'extrait ; aussi toutes ces sortes de produits, qui nous sont livrés par le commerce, en raison de leur grande consommation, sont-ils toujours noirs, charbonnés, amers le plus souvent, d'une odeur désagréable, et contenant constamment des parcelles de cuivre, que l'effort de la spatule a enlevées aux parois de la bassine. Il faut alors, dans le cas où le pharmacien serait obligé d'employer de telles drogues, leur faire subir une nouvelle purification. Il les fait dissoudre dans de l'eau froide, et sépare, par la filtration, le charbon, le cuivre, les débris des végétaux, etc., qu'ils contiennent toujours, et par une évaporation, qu'il opère à une douce chaleur, il les amène à la consistance requise.

Deuxième section. — *Extraits* ou *produits de l'infusion*.

Les extraits compris dans cette section, sont les plus nombreux ; ils s'obtiennent en général de toutes les feuilles, les fleurs, et de quelques racines, dont la texture est facile-

ment attaquable, ou perméable par l'eau; nous donnerons pour exemple l'*extrait de rhubarbe*. On déchire la rhubarbe avec des tenailles, on en pèse deux cent cinquante grammes, que l'on introduit dans un vase, et on verse dessus deux kilogrammes d'eau bouillante; on laisse infuser pendant vingt-quatre heures, en ayant soin de tenir le vase toujours fermé, et dans un lieu chaud: au bout de ce temps, on passe à travers un linge, et la liqueur est mise à évaporer à la chaleur du bain-marie, jusqu'à ce qu'elle ait acquis la consistance ci-dessus indiquée. Ce procédé est le même pour les fruits d'hyssope, de fumeterre, de sauge, etc., le bois de sassafras : nous observerons cependant, que l'on peut réitérer une seconde infusion, lorsqu'on s'aperçoit que la première a été insuffisante pour épuiser la substance.

TROISIÈME SECTION. — *Extraits* ou *produits de la décoction*.

Ce mode de préparation s'applique particulièrement aux racines et aux écorces dont la texture est dure, serrée, et difficilement attaquable par l'eau; mais alors, pour faciliter l'action du véhicule, on concasse et on pulvérise grossièrement la substance, on joint à cet avantage l'économie du temps et du combustible. Parmi les nombreux exemples que nous pourrions citer, nous donnerons l'*extrait de salsepareille*. La salsepareille est, sans contredit, celle de toutes les racines, qui résiste le plus fortement à l'action dissolvante de l'eau; aussi doit-on avoir le soin de lui faire présenter le plus de surfaces possibles. A cet effet, on la fend longitudinalement, on la coupe ensuite très-finement, à l'aide d'un couteau à manche, et c'est à cet état qu'elle est le plus propre à subir l'ébullition. On se sert toujours d'une bassine de cuivre étamé; on y verse l'eau, dont la quantité doit décupler celle de la racine, que l'on ajoute en même temps, et on fait bouillir pendant au moins l'espace de dix heures. Au bout de ce temps, on passe la décoction, que l'on a soin de laisser déposer par le refroidis-

sement; on la décante de dessus ses fèces, et on procède à l'évaporation par les moyens indiqués. Cependant, si on agissait sur de grandes masses de liquide, on pourrait, sans inconvénient, faire évaporer à feu nu la moitié de la décoction, et l'autre partie, à la chaleur du bain-marie.

Remarques générales sur les extraits et leurs préparations.

Les différens modes que nous venons d'indiquer pour la préparation des extraits, ne sont cependant pas exclusifs; ils peuvent être modifiés à l'égard de certaines substances, qui contiennent des principes d'un degré de solubilité différent, et alors une même partie d'un végétal peut fournir deux sortes d'extraits, mais à l'aide de deux procédés différens. C'est ce qu'on peut observer à l'égard de l'écorce du quinquina, par exemple; cette écorce contenant de la gomme, du kinate de chaux, et en même temps beaucoup de résine, on pourrait obtenir, par une seule infusion, un extrait qui contiendrait la presque totalité des deux premiers principes, et très-peu du troisième (1); tandis qu'en employant la décoction, l'extrait qui en résulterait, serait très-grumelé, beaucoup plus riche en résine, et, par conséquent, jouirait de propriétés différentes, ou du moins plus énergiques.

Il est également des racines auxquelles la décoction n'est point applicable, si l'on a eu intention d'en préparer des extraits qui soient d'une bonne et longue conservation; ce sont celles qui contiennent de l'amidon ou fécule amylacée. Cette substance se dissolvant dans l'eau bouillante, et faisant colle avec elle, se mêlerait aux autres principes de la racine, qui doivent former l'extrait, et elle occasionerait, dans peu

---

(1) C'est cette espèce d'extrait qui, desséché en couches minces sur des assiettes, et enlevé par écailles, constitue le *sel essentiel de Lagaraye* ou *extrait sec de quinquina*.

de temps, son altération, et la décomposition des autres composans de l'extrait. Parmi ces racines, nous citerons, comme les plus employées, celles d'ipécacuanha, de columbo, de gingembre, de calamus acorus, etc.; on doit alors aviser à la préparation de leurs extraits, seulement à l'aide de la macération.

Nous observerons cependant, que cette remarque n'est pas nouvelle, et que depuis long-temps elle a été appliquée à la racine d'*enula campana*; mais on aurait pu s'en dispenser : en laissant déposer la décoction, on l'aurait vue se troubler, et précipiter, par le refroidissement, une poudre blanche, qu'on avait prise pour la fécule, mais qui était de l'*inuline*, laquelle, comme l'on sait, est insoluble dans l'eau froide. Une nouvelle filtration eût été suffisante pour la séparer de la décoction. Il est donc inutile d'employer la macération pour préparer l'extrait de la racine d'aunée, et on peut, à l'aide de l'observation, lui substituer avantageusement la décoction. Cette remarque est également applicable à la racine de pyrèthre, dans laquelle M. Gauthier, pharmacien de Paris, a trouvé de l'inuline, au lieu de fécule qu'on disait y avoir démontrée.

Il n'est pas non plus indifférent de préparer les extraits avec des plantes vertes, ou des plantes sèches; on a remarqué que les premiers moisissaient plus vite que les seconds qu'ils avaient des propriétés moins salutaires, et que la quantité en était toujours moindre; aussi ce procédé n'est-il plus guères employé que pour quelques plantes, telles que la ciguë, le rhus radicans, etc. On cueille ordinairement ces plantes au moment de leur plus grande vigueur, on les pile dans un mortier de marbre, et on en extrait le suc, que l'on fait ensuite évaporer à consistance d'extrait.

Les règles à observer pour la conservation des extraits, ne sont pas moins essentielles. Quoiqu'ils aient été préparés avec toutes les précautions convenables, ils finiraient toujours par s'altérer, si on n'obviait aux circonstances défavo-

rables où les amène le plus souvent la nature même des principes qui les forment. Il en est qui contiennent des sels facilement cristallisables, et qui, par cette raison, se séparent de l'extrait, et détruisent son homogénéité, qu'il faut lui rendre par un rapprochement plus grand; dans d'autres, ce sont des sels déliquescens qui diminuent la cuite de l'extrait, et facilitent sa moisissure; quelquefois cependant cette déliquescence est due à des substances végétales, comme dans l'ipécacuanha; il est nécessaire alors de les exposer de nouveau à la chaleur plus ou moins long-temps continuée du bain-marie, suivant le degré de liquidité que l'extrait aurait acquis. Ces inconvéniens doivent exiger, de la part du pharmacien, des visites assez souvent répétées de ces sortes de produits, afin qu'il soit toujours certain de donner au malade des médicamens sains et non altérés.

§ 13. — *Des robs.*

Le nom de *rob* avait été particulièrement destiné par les anciens, à désigner les sucs des plantes et des fruits, qu'on avait évaporés jusqu'à consistance sirupeuse; tels sont les robs d'hièble, de sureau, de nerprun, etc.; ils y ajoutaient aussi quelquefois un peu de miel ou de sucre, pour les garantir de la fermentation. Le vin doux épaissi, était appelé *sapa* ou vulgairement *raisiné*, et le *defructum* ne différait de ce dernier, que par une plus grande consistance. Les robs les plus employés aujourd'hui, sont ceux de sureau et de nerprun. Leur préparation étant à peu près analogue, nous donnerons un exemple applicable à toutes ces sortes de produits, que l'on pourrait au reste confondre avec les extraits, ainsi que l'ont très-judicieusement fait les auteurs du nouveau codex.

Rob de nerprun. — Après avoir écrasé les baies de nerprun, on les laisse *cuver* quelque temps; il ne tarde pas à s'y manifester une sorte de fermentation, qui donne lieu à la formation d'une liqueur vineuse; cette liqueur réagit

alors sur l'enveloppe du fruit, et en extrait une matière colorante, qui est résineuse, et qui augmente la propriété hydragogue de ce médicament. C'est à cette époque que l'on exprime la masse, et que l'on évapore la liqueur, à l'aide d'une douce chaleur, jusqu'à consistance d'extrait un peu liquide.

Autrefois on se contentait d'exprimer aussitôt après avoir écrasé les baies; mais on a remarqué que, par la fermentation, le rob était plus efficace; cette observation n'est cependant pas applicable aux robs de sureau et d'hièble.

CHAPITRE IV.

DE LA DISTILLATION.

La distillation s'exécute toujours à l'aide du calorique. On la définit comme étant une opération à l'aide de laquelle on sépare les parties volatiles de celles qui sont plus ou moins fixes.

On peut considérer la distillation sous différens points de vue : 1°. par rapport à sa division, en distillation *per ascensum*, distillation *per descensum*, et distillation *per latus*. La première s'exerce tous les jours dans des alambics ordinaires; le feu est placé sous le vaisseau, et les vapeurs s'élèvent perpendiculairement vers un espace propre à les condenser et à les recueillir. La seconde est peu employée, ou plutôt abandonnée, en raison de sa grande défectuosité; le feu était placé dans un bassin de *métal*, au-dessus de la matière contenue dans un linge, les vapeurs ne pouvant s'élever, étaient obligées de traverser le linge, et de tomber dans un vase inférieur, qui les condensait. Enfin la troisième est celle que l'on fait à la cornue. (Voyez *planche II, figure 4.*)

Les vapeurs s'élèvent du fond de la cornue A, enfilent l'ouverture latérale, qui constitue le col B de ce genre de vaisseau, et qui communique à un ballon C propre à refroi-

dir les substances gazeïfiées. Cette manière de distinguer la distillation, n'est plus admise aujourd'hui.

2°. Par rapport à la substance soumise à la distillation, avec ou sans intermède. La distillation se distingue encore en distillation *sèche*, et distillation *humide*. La première a lieu, toutes les fois que le corps est en contact immédiat avec le feu, comme dans l'analyse végétale à un degré de feu supérieur à celui de l'eau bouillante. (Voyez *chapitre premier, deuxième partie.*) La seconde s'exécute, lorsqu'on met dans le vase un intermède quelconque, tel que l'eau, l'alcohol, le vinaigre, etc.

De tous les vaisseaux distillatoires, le plus propre est sans contredit, l'*alambic*. Il est le plus souvent de métal, tels sont ceux de cuivre; il en existe encore d'argent et de platine, il y en a aussi en verre, et rarement en terre. Ces deux derniers vaisseaux sont même proscrits, en raison de leur fragilité. L'alambic de cuivre étamé intérieurement, est celui dont on se sert le plus habituellement. Il se compose de trois pièces; la première est la *cucurbite* A (voyez *planche I, figure* 1); c'est là que doit être placée la matière à distiller; mais il ne faut jamais l'y mettre seule, car bientôt elle se décomposerait; on y ajoute toujours une certaine quantité d'eau pour l'humecter. Plus la cucurbite est évasée, mieux l'opération s'exécute, parce que l'évaporation se faisant en raison des surfaces, elle a lieu plus promtement; aussi a-t-on renoncé à ces cucurbites, qui se rétrécissent en haut, et dans lesquelles la distillation non-seulement languissait, mais où la matière se décomposait en partie. Il faut donc que l'ouverture ait à peu près le même diamètre que le fond; il n'est pas indifférent non plus que celui-ci soit plat ou un peu conique dans toute son étendue; on a observé, par l'expérience, que cette dernière forme empêchait l'adhérence des matières et leur contact trop immédiat avec le feu, avantage qui évitait toujours *un goût de feu* aux produits distillés, et qu'il était

assez difficile d'obtenir dans les cucurbites à fond plat, malgré toutes les précautions prises dans la conduite du feu.

La deuxième pièce de l'alambic, est le *chapiteau* B (*fig.* 2); il est formé de deux pièces : 1°. la *calotte* ou *tête de mort* C, présentant une rigole dans son pourtour extérieur, qui communique avec le bec de l'alambic; 2°. le *réfrigérant* DD; c'est une espèce de seau qui enveloppe la calotte, et que l'on remplit d'eau froide pour condenser les vapeurs qui s'y élèvent ; mais comme cette condensation ne peut s'opérer qu'aux dépens du calorique des vapeurs, qui est absorbé par l'eau froide du réfrigérant, celle-ci ne tarde pas à hausser en température, et elle deviendrait inutile si on n'avait soin de la renouveler. A cette époque, et au moment de ce changement, on s'aperçoit que la distillation cesse brusquement, parce que le contraste subit du chaud et du froid, condense trop promptement les vapeurs, qui alors retombent dans la cucurbite ; mais cette interruption n'a lieu que pendant quelques secondes.

Pour éviter cet inconvénient, on a imaginé un autre réfrigérant, connu sous le nom de *serpentin* E (*fig.* 3) ; c'est, comme on le voit, un tube d'étain creusé dans toute son étendue, et tourné en forme de spirale, qui simule parfaitement un serpent, d'où lui est venu son nom *serpentin*. Il est contenu dans une cuve de métal F, ordinairement de cuivre, percée à ses parties supérieure et inférieure, de deux trous en opposition l'un à l'autre, et destinés à recevoir les deux extrémités du serpentin. La supérieure *f* s'ajuste dans le col du chapiteau, et l'inférieur *g* dans la tubulure d'un flacon. On remplit d'eau froide la cuve F, et la condensation s'opère rapidement. C'est par son intermède, qu'on distille les eaux spiritueuses, l'alcohol, l'eau-de-vie, etc.

On doit, autant que possible, éviter de s'en servir pour les eaux aromatiques ; car, vu l'impossibilité de bien le nétoyer, il retiendrait toujours une odeur qu'il communiquerait aux autres liqueurs.

A ces trois pièces bien distinctes, qui composent l'alambic, on peut en ajouter une quatrième, qui est le *bain-marie* H (*fig.* 4); c'est une cuve cylindrique d'étain ou de cuivre, dont le diamètre est absolument le même que celui de l'ouverture de la cucurbite A (*fig.* 1), dans laquelle elle s'ajuste. Dans le pourtour de sa partie supérieure et inférieure, est un rebord sur lequel s'applique la calotte ou chapiteau B (*fig.* 2). On fait ordinairement usage du bain-marie, quand on veut distiller des substances très-susceptibles d'être altérées au degré de chaleur de l'ébullition de l'eau, ou qui se volatilisent à un degré inférieur.

La description détaillée que nous venons de donner, s'applique à tous les alambics usités dans les pharmacies; mais dans les grandes distilleries de vin, de grains, de cidre, etc., on se sert d'alambics dont la construction, quoique très-analogue à la précédente, diffère néanmoins.

Les alambics se composent d'une vaste cucurbite, très-évasée et surmontée d'un énorme chapiteau d'étain, qui communique à un grand serpentin; la calotte n'a point de réfrigérant, et ce n'est point sans raison. En effet, l'expérience a prouvé que le temps et la peine que donnait le renouvellement continuel de l'eau n'accéléraient pas beaucoup l'opération, et qu'elle était au contraire ralentie en raison de la trop grande masse des vapeurs condensées brusquement à la fois, et qui retombaient dans la cucurbite.

Nous avons représenté (voyez *planche I, fig.* 5) un alambic tout monté avec son chapiteau et son réfrigérant, et un autre (*figure* 6), sans cette dernière pièce.

§ 1er. — *Des eaux distillées.*

Les eaux distillées ou produits de la distillation sont divisées en deux grandes classes. La première comprend celles qui sont inodores; et la deuxième, celles qui sont odorantes. Les eaux distillées se préparent avec les feuilles, les fleurs, les fruits, les écorces, les bois et les racines.

PREMIÈRE CLASSE. — *Eaux distillées inodores.*

Elles s'obtiennent par la distillation des plantes qui ne jouissent d'aucune odeur bien marquée ; telles sont la laitue, la bourrache, la joubarbe, etc. A cet effet, on introduit l'une ou l'autre de ces plantes dans la cucurbite, avec une quantité d'eau de fontaine suffisante pour qu'elle en soit bien submergée ; on ajuste le chapiteau, et on distille, en ayant soin de mettre un flacon au bec de l'alambic pour recevoir le produit. La première eau de distillation est entièrement inodore, mais en cohobant et recohobant, on obtient un produit qui jouit d'une odeur bien caractérisée. M. Deyeux, qui le premier en fit la remarque, à l'égard de la laitue, a alors conclu, 1°. qu'on avait avancé mal à propos qu'il existait des plantes tout-à-fait inodores ; 2°. que cette expérience suffisait assez pour prouver, ou du moins faire conjecturer que c'était à l'insuffisance de nos moyens, et non aux plantes, qu'il fallait attribuer l'absence de leur odeur.

Il s'ensuivrait alors que notre classification serait inexacte. Mais nous ne le pensons pas, car si M. Deyeux a obtenu avec la laitue les résultats qu'il a publiés, il n'est point prouvé qu'il en est de même avec toutes les autres plantes dites inodores. Le plantain, par exemple, distillé et cohobé plusieurs fois, donne toujours un produit sans odeur ; d'où nous pouvons conclure qu'il existe des eaux distillées inodores, et que si l'eau de laitue fait exception, il faut la classer parmi les eaux distillées de la seconde classe.

La *cohobation* consiste à distiller, sur de la nouvelle laitue, par exemple, le produit de la première distillation ; ainsi, si on a retiré d'abord 15 pintes de liquide, on n'en reçoit plus en second lieu que 10 pintes ; lorsqu'en troisième lieu on distille encore ce second produit sur de nouvelle laitue, et qu'on n'en retire que 8 pintes, on fait alors ce qu'on appelle la *recohobation*.

Deuxième classe. — *Eaux distillées odorantes.*

Elles se préparent de la même manière que les précédentes, sauf la *cohobation* et la *recohobation*, qui sont inutiles. On les distingue de deux manières, en *simples* et en *doubles*. Les premières sont beaucoup moins chargées de principe odorant que les secondes, quoique celles-ci paraissent souvent beaucoup moins aromatiques. Si l'on distille, par exemple, 20 kilogrammes d'eau, sur un poids égal de fleurs d'orangers, et qu'au lieu de 15 kilogrammes de liquide on n'en retire que dix, on aura une eau bien plus forte, et qui, par conséquent, pourra être considérée comme l'*eau double*.

Si on distille plusieurs fois une eau aromatique, il arrive un temps où l'eau a moins d'odeur qu'après la première distillation ; ainsi, l'eau de fleurs d'orangers simple paraît avoir plus de parties aromatiques que l'eau double ; cela tient à ce principe bien connu : que plus une substance odorante est divisée, mieux elle se vaporise, et alors plus sa présence est sensible ; tandis que le contraire a lieu lorsque le principe odorant est très-concentré (1). Aussi reconnaît-on facilement si une eau de fleurs d'orangers est double, lorsqu'en la coupant avec de l'eau pure, elle devient plus odorante.

Remarques.

Les eaux distillées, après une longue exposition à la lumière, finissent par s'altérer. Il s'y forme un dépôt muqueux verdâtre, qu'on a attribué à la matière colorante de la plante ; mais cela est peu probable. Comment penser, en effet, que cette substance ait pu passer à la distillation ? Le meilleur moyen de s'opposer à cette désorganisation, et à la formation

---

(1) On sait que l'odeur du musc est bien plus sensible, lorsqu'il est divisé que lorsqu'il est concentré en masse.

de cette mucosité, consiste à renfermer les eaux distillées dans des bouteilles de grès ou de faïence, afin de les priver du contact de la lumière. Cependant il y a un temps où cette altération se manifeste, et elle est accélérée, surtout, lorsqu'on débouche fréquemment les vaisseaux qui les contiennent. Toutes les eaux distillées ne donnent pas une mucosité verdâtre; il en est dont la couleur est jaunâtre, telle est celle de l'eau de fleurs d'orangers. Dans la plupart, ces dépôts floconneux paraissent très-abondans, tandis que par la dessiccation, ils se réduisent presque à rien.

La transparence n'est pas un caractère essentiel des eaux distillées ; il en est qui sont laiteuses, comme celles de cannelle, de gérofle, etc. Cependant, au bout d'un certain temps, six mois, un an, ces eaux aromatiques ont fini par s'éclaircir, et elles ont laissé déposer une substance liquide, très-odorante, qui est une véritable huile essentielle. On sait en effet que ces deux espèces d'huiles sont plus pesantes que l'eau.

Certaines eaux distillées donnent, au bout de quelque temps, un précipité qui n'est pas le dépôt dont nous avons parlé plus haut, ce sont celles des plantes crucifères. Ce précipité est du soufre : ainsi, toutes les eaux distillées des plantes crucifères contiennent donc du soufre en dissolution. On peut s'en convaincre, en y laissant séjourner une pièce d'argent, qui finira bientôt par noircir. Le soufre leur donne une odeur désagréable, et une saveur forte et piquante ; l'eau de cochléaria, pour cette raison, ne peut être donnée qu'à petite dose, et étendue dans un véhicule.

Il est des plantes que l'on ne peut se procurer que dans certains temps de l'année. Telle est la rose, mais on a imaginé un procédé particulier pour faire de l'eau de roses à volonté. Ce procédé, que nous rapporterons parce qu'il est peu connu, consiste à remplir un tonneau ou vase quelconque (pourvu qu'il ne soit pas de métal), de pétales et de calices de roses, avec une certaine quantité de sel, et à les conserver

ainsi dans un lieu frais. On les distille au besoin, et on a une eau presque aussi bonne que celle qui viendrait d'être distillée à l'époque du développement des roses.

Lorsqu'on n'a pas à sa disposition la plante dont on voudrait obtenir l'eau distillée, on peut y suppléer par quelques gouttes d'huile volatile de cette plante, que l'on bat fortement dans l'eau. C'est ainsi qu'on peut le faire pour la menthe, par exemple, ainsi que nous l'avons indiqué à l'article *huiles essentielles*.

Il ne suffit pas toujours qu'une plante soit très-odorante pour en obtenir une eau distillée très-aromatique ; toute la classe des liliacées, par exemple, telle que le jasmin, la tubéreuse, etc., le démontrent évidemment. Les eaux distillées que ces fleurs fournissent sont presque inodores, et cela tient à leur principe odorant, qui est d'une extrême fugacité. On parvient cependant à le recueillir par le moyen que nous avons décrit précédemment. (Voyez *huiles essentielles*.)

Les eaux distillées demandent à être renouvelées tous les ans. Il n'en faut pas même excepter l'eau de fleurs d'orangers. Elles ne doivent pas être hermétiquement bouchées ; il faut, au contraire, que l'air atmosphérique ait un accès facile dans l'intérieur du vaisseau qui les renferme. En général, on a remarqué que celles qui étaient bouchées avec du liége, s'altéraient plus facilement que lorsqu'elles l'étaient avec un simple papier ou un parchemin percé avec une épingle.

CHAPITRE V.

§ 1er. — *Des sirops.*

Les sirops sont des médicamens liquides, visqueux, d'une odeur et d'une saveur le plus souvent agréables, et dont le sucre est toujours la base. La composition des sirops peut

varier à l'infini. Toute substance quelconque soluble dans l'eau, l'alcohol et l'éther, est dans le cas de concourir à la formation d'un sirop. Ils se composent ordinairement de deux parties de sucre et une de liquide. On divise les sirops en deux classes : les *sirops simples* et les *sirops composés*. Les sirops simples ne sont toujours que le résultat de la solution du sucre dans l'eau pure, ou chargée des principes solubles d'une seule substance, tandis que les sirops composés participent de la réunion de plusieurs médicamens. Ainsi, dans un sirop de cette classe, il entre quelquefois des racines, des feuilles, des fleurs, semences, etc. Pour parvenir à confectionner convenablement un sirop composé de tant de substances d'une texture si différente, le pharmacien étant obligé d'employer la macération, quelquefois l'infusion, le plus souvent la décoction, et même dans certains cas la distillation, il deviendrait donc facile de sous-diviser la deuxième classe en un nombre de sections, égal à celui des opérations auxquelles il a recours pour confectionner les sirops composés ; mais nous avons pensé que cette addition devenait inutile, puisque les sirops simples admettaient également ces opérations dans leur préparation. Nous remarquerons seulement, comme règle générale, qu'un sirop quelconque, soit simple soit composé, doit être soumis dans sa préparation aux préceptes que nous avons indiqués aux articles *macération*, *infusion*, *décoction* et *distillation*. Ainsi, on fera macérer ou infuser les feuilles et les fleurs, bouillir les racines et les écorces (1), et on distillera toutes les substances dont on voudrait recueillir les principes fixes et volatils.

---

(1) Bien entendu que nous ne désignons ici que ceux de ces corps qui ne sont point doués d'un principe volatil.

Première classe. (1) — *Sirops simples préparés avec le produit d'une macération.*

Ces sirops se préparent ordinairement avec des substances dont les principes sont très-facilement solubles dans l'eau, tels sont les sirops de polypode, de baies de genièvre, etc. L'exemple suivant sera applicable à tous les sirops de cette section.

Sirop de baies de genièvre. — On concasse grossièrement les baies de genièvre, on les recouvre d'eau de fontaine

(1) De ce que, dans la préparation des sirops, il entre toujours, soit des infusions, macérations ou décoctions; il ne s'ensuit pas de là qu'on puisse dire, par exemple, qu'un sirop se prépare ou a été préparé *par infusion;* car, ainsi que l'ont observé très-judicieusement plusieurs pharmaciens, entre autres M. Henri, ce n'est point par infusion, mais bien avec le produit d'une infusion, que se fait le sirop, et celui-ci ne se confectionne réellement qu'au moment où on opère la liquéfaction du sucre dans le produit infusé. Or il résulte de cette remarque, que plusieurs pharmacologistes ont eu tort d'admettre des sirops *préparés par infusion,* macération ou décoction, et qu'il est plus exact et en même temps plus conforme à la définition des sirops, de dire que ceux-ci se préparant avec le produit d'une infusion, macération ou décoction. Ce vice de classification, dit M. Henri, a été porté si loin, que plusieurs pharmaciens, d'ailleurs très-recommandables, ont été jusqu'à admettre des *sirops par contusion*, parce que dans le sirop d'orgeat, par exemple, on passe long-temps la pâte d'amandes pour la rendre impalpable.

On doit donc, sous le rapport de leur mode de préparation, distinguer les sirops en deux classes, ainsi que l'ont fait MM. Nachet et Henri. Dans la première classe comprendre les sirops *par solution*, c'est-à-dire, ceux qui se font avec les produits d'une macération, infusion, décoction ou distillation, et dans lesquels on fait fondre le sucre, dans les proportions convenables, tels sont les sirops de genièvre, de violette, de salsepareille, de menthe, de fleurs d'orangers, etc.; le sirop d'éther doit être également compris dans cette classe, puisqu'il consiste dans la solution d'une quantité donnée d'éther dans du sirop de sucre très-blanc: et dans la seconde classe, renfermer les sirops préparés réellement *par coction*, puisque le sucre bout à l'état de dissolution dans la décoction même, tels sont les sirops préparés avec les décoctions des différentes plantes qui entrent dans la composition des sirops de stæchas, d'erysimum composés, etc. (Voyez *Sirop antiscorbutique.*)

et on les laisse macérer avec toutes les précautions que nous avons indiquées à l'article *macération*. Au bout de vingt-quatre heures, on passe à travers un linge, et le liquide macéré étant bien clair et transparent, est versé dans un bain-marie d'étain où on a ajouté du sucre blanc dans les proportions déjà prescrites ; on recouvre le vase et on fait fondre à une très-douce chaleur. Le sirop, après son entier refroidissement est passé de nouveau, à travers une étamine et conservé dans des bouteilles que l'on bouche bien.

Sirops simples préparés avec le produit d'une infusion.

La plupart de ces sirops se composent avec des feuilles et des fleurs, quelquefois avec des bois, tel que le sassafras, et des écorces, comme la cannelle, la cascarille, etc. Mais le procédé pour leur préparation est le même. Il ne diffère seulement que dans le temps de l'infusion qui doit être d'autant plus prolongée, que la texture de la substance qu'on y a soumise, est plus forte et dure.

Sirop de violettes. — Pour préparer ce sirop, on choisit des violettes au commencement très-prochain de leur floraison ; on les sépare de leurs calices, et on monde les pétales de leurs onglets ; on les introduit dans un vase, et on verse dessus de l'eau bouillante. L'infusion étant faite et passée avec une légère expression à travers un linge, est riche d'une couleur bleue magnifique ; c'est par l'addition du sucre que l'on y fait fondre doucement, que l'on forme le sirop.

Quelquefois, au lieu d'une seule infusion, on en fait deux; la première, qui n'est que de quelques secondes, a pour but de séparer une matière verdâtre qui pourrait altérer le sirop et faire varier sa couleur bleue ; mais cette précaution n'est utile que quand on emploie des violettes déjà trop épanouies ; quoiqu'il en soit à cet égard, l'infusion doit se faire dans des vaisseaux d'étain, de préférence à ceux de porcelaine. L'expérience a fait remarquer que l'infusion était beaucoup plus bleue dans les pre-

miers, on n'en connaît pas la cause (1). Morelot avait supposé que cela était dû à une désoxidation des violettes par l'étain très-avide d'oxigène; mais cette opinion qui n'est appuyée d'aucun fait notoire, nous paraît au moins hasardée.

Les sirops de capillaire, d'hyssope, de fumeterre, de roses, de fleurs de pêcher, etc., se préparent de la même manière que le sirop de violettes.

Sirops simples préparés avec le produit d'une décoction.

— Les sirops compris dans cette section, sont extrêmement nombreux; ils se composent principalement avec des substances inodores, et d'une texture très-dure et compacte; telles sont les racines, etc. Les décoctions que l'on fait avec ces substances, étant presque toujours troublées par quelques matières, peu solubles, que l'action de l'eau a enlevées, il est nécessaire de les clarifier avec des blancs d'œufs que l'on bat dans la décoction. Par l'action de la chaleur, l'albumine se coagule et forme un réseau qui entraîne à la surface du liquide, sous forme d'écume, toutes les matières hétérogènes qui troublaient la transparence. (Voyez *Clarification.*)

---

(1) On pourrait cependant trouver une explication de ce phénomène, en se rappelant l'action particulière des acides sur les couleurs bleues. On sait que celles-ci passent en rouge par l'action de ces corps, et deviennent vertes lorsqu'on les soumet à l'influence d'un alcali. C'est ainsi que la couleur rouge de la rose est exaltée par les acides, et passe au vert par les alcalis, que quelques couleurs vertes, telles que celle de la décoction de bardane, et le suc vert des baies de nerprun, rougissent par les acides. Il paraît évident que la couleur bleue de certaines fleurs est modifiée par un acide très-faible, sans être définitivement rouge; telle est la fleur de violette, dont le suc violet devient bleu lorsqu'on le laisse séjourner dans des vaisseaux d'étain, parce que l'acide s'empare sans doute de la partie oxidée à la surface de l'étain, et soustrait la couleur bleue à son influence. Telle est encore la fleur de mauve, qui devient bleue par sa simple dessiccation à l'air, et dont on fait reparaître la couleur primitive à l'aide d'un peu d'acide. *Observations physico-chimiques sur les couleurs, par Opoix, Journal de physique*, t. 8.

Sirop d'ipécacuanha. — On sépare la partie corticale de l'ipécacuanha, on la concasse grossièrement, et on la fait bouillir dans l'eau. La décoction étant opérée, on la clarifie avec des blancs d'œufs, et, après une nouvelle filtration, on y fait fondre la quantité de sucre prescrite. (*Voyez le Codex.*)

DEUXIÈME CLASSE — *Sirops composés.*

Les sirops de cette classe ne diffèrent des précédens, qu'en ce qu'au lieu d'une seule substance il s'en trouve plusieurs réunies; ainsi, en ajoutant aux baies de genièvre, aux fleurs de violettes, ou à la racine d'ipécacuanha, d'autres médicamens, tels que les raisins, l'érysimum, des têtes de pavots, etc., et soumettant le tout, soit à une macération, infusion ou décoction, on formera, par l'addition du sucre, ce qu'on appelle *un sirop composé.* Celui-ci différera donc par sa composition, et non par son mode de préparation; c'est aussi ce qui existe. Cette règle n'est cependant pas applicable à tous les sirops composés, car il y en a dont la formule est tellement compliquée, d'après la nature, souvent très-différente des substances prescrites, que l'on est obligé d'employer l'infusion, la décoction, quelquefois même la distillation, pour la confection d'un seul sirop; c'est ce qui a lieu pour le sirop de sthæcas composé, le sirop anti-scorbutique, etc. Ces sirops pourraient donc être désignés par leur mode de préparation qui, alors, donnerait quelques indices sur la texture des corps composans; c'est ce que nous allons tâcher de faire voir par les deux exemples suivans :

Sirop de chicorée composé — Il se prépare avec les produits d'une décoction et d'une infusion. Les substances qui le composent diffèrent par leur texture et leur odeur, et il appartient au pharmacien de savoir discerner le mode d'opération qui convient à chacune d'elles. Ainsi on commence par faire bouillir le chiendent, ensuite le pissenlit et la chicorée sauvage, puis les baies d'alkékenge, et en dernier lieu, on met la rhubarbe, la cannelle, le gingembre, etc.,

que l'on ne fait qu'infuser en retirant la décoction du feu. On coule alors à travers un linge, on laisse déposer, on décante la liqueur et on y fait fondre le sucre.

D'après les mêmes règles, on peut préparer les sirops de roses pâles, de rhubarbe composé, de pommes, etc.,

Sirop antiscorbutique. — Ce sirop présente l'exemple d'un *sirop fait par coction et distillation.* On écrase promptement, dans un mortier de marbre, le cresson, le beccabunga, le cochléaria, le raifort, etc., que l'on introduit ensuite dans une cucurbite d'étain; on y ajoute les oranges amères, la cannelle, etc., et on verse en dernier lieu le vin blanc. On monte l'appareil que l'on a soin de bien luter, et on laisse macérer, pendant douze heures, afin de donner au liquide le temps de bien pénétrer toutes les substances soumises à son action dissolvante. Au bout de ce temps, on distille. La liqueur qui passe et que l'on reçoit dans un flacon dont on aura enveloppé l'ouverture avec un papier mouillé, est ordinairement laiteuse, parce qu'elle contient beaucoup d'huile essentielle; elle est si pénétrante, qu'on ne peut en soutenir l'odeur. On la met ensuite dans un matras, dans lequel on ajoute le sucre; on le bouche avec une vessie, et on l'expose à une chaleur de vingt à vingt-cinq degrés, pour faciliter la fusion du sucre.

D'autre part, on délute l'appareil, on exprime la décoction restée dans la cucurbite, on la laisse reposer, on la décante, on y ajoute le sucre et on en fait un sirop que l'on clarifie avec des blancs d'œufs et que l'on mêle à froid avec le premier.

La préparation de ce sirop peut s'appliquer à celle des sirops de sthœcas, d'érysimum composés, etc.

Remarques générales.

Ainsi que nous venons de le voir, l'eau n'est pas le seul véhicule que l'on emploie pour faire les sirops; le vin est aussi mis en usage, et il s'applique, non-seulement au sirop an-

tiscorbutique, mais encore aux sirops de quinquina, de cascarille, etc. Quelquefois, et cette méthode est aujourd'hui assez employée, on ne fait point de décoction ou d'infusion aqueuse de la substance dont on veut faire un sirop, et on se contente de mêler à du sirop simple très-cuit, une quantité déterminée d'une teinture alcoolique quelconque, comme celle d'ipécacuanha, quinquina, etc.

Cette méthode qui n'est applicable qu'aux substances très-résineuses et sur lesquelles l'eau a peu d'action, évite, à la vérité, beaucoup de frais et de peines; mais il n'est pas bien prouvé que cet échange ne diminue pas les propriétés du médicament.

Quelquefois, au lieu de teintures, on ajoute au sirop simple de l'éther sulfurique pur ou chargé de quelques principes aromatiques; c'est ainsi qu'on fait les sirops d'éther simple ou à la rose, et que l'on pourrait faire celui éthéré de digitale pourprée, etc.

Les substances végétales ne sont pas les seules substances employées à la fabrication des sirops, on fait encore usage des substances animales et de quelques substances minérales ou salines : tels sont, par exemple, les sirops de tortue, ceux de bélet, chalibé, émétique, etc. Mais ces sirops sont d'une préparation difficile, le plus souvent inexacte, et leur conservation d'ailleurs, de peu de durée, les ont fait tomber en désuétude.

Outre tous les sirops dont il vient d'être parlé, il en est encore d'un autre genre qui se distinguent en ce qu'on n'emploie, pour leur préparation, aucune des quatre opérations citées : ce sont les sirops acides de citrons, de groseilles, de framboises, de mûres, etc. On se contente, en effet, d'extraire le suc de ces fruits, de les dépurer de la manière que nous avons déjà indiquée (voyez *Clarification*), et d'y faire fondre le sucre dans une proportion un peu moindre, parce que leur acidité, jointe au condiment ajouté, est un garant de plus qui les préserve de la fermentation.

En général, les sirops peuvent être faits avec du sucre ou du miel; mais on a préféré le premier, parce que n'ayant d'autre but que de le faire servir de condiment préservateur de la substance qu'on emploie, il passe moins à la fermentation que le miel. Cependant Baumé a recommandé la cassonnade, de préférence au sucre et au miel, pour certains sirops. Il avait observé que le bon sucre se candissait facilement dans quelques circonstances, et qu'alors cette cristallisation saccharine, formée au fond du vase, décuisait le sirop, et ne tardait pas non plus à en produire l'altération.

Cet inconvénient n'a pas lieu avec la cassonnade qui, contenant encore une certaine quantité de mélasse, s'oppose à la cristallisation; mais, si cette substitution présente réellement un avantage, il est peut-être à craindre que la présence de cette mélasse ne modifie l'action du médicament.

Dans tous les cas, il est extrêmement essentiel d'employer du sucre exempt d'impuretés; nous avons observé depuis long-temps que certains sucres contenaient de la chaux, et que la présence de cet oxide alcalin pouvait avoir une influence très-fâcheuse, dans la préparation du sirop de violettes, par exemple. Au lieu d'en obtenir un sirop bleu, il était d'autant plus verdâtre, que la quantité de chaux contenue dans le sucre était plus grande; ce sont particulièrement les plus beaux sucres blancs qui nous ont produit ces observations. Elles viennent de se confirmer de nouveau par celles de M. Frémy, pharmacien à Versailles. (*Journal de Pharmacie*, *tome* 3.) Il serait donc nécessaire d'essayer auparavant la pureté de son sucre, par un peu de teinture de violettes, ou de tournesol rougie préalablement avec un acide, et, dans le cas où on aurait omis cette précaution, on tâcherait d'y remédier en ajoutant un peu d'acide qui, par la saturation de la chaux, ferait revenir au bleu la couleur verdâtre du sirop.

Avant de terminer ces observations, nous dirons un mot

sur la consistance requise des sirops, les moyens de la constater, et nous finirons par quelques considérations sur leur mode de conservation.

La consistance des sirops est celle d'une huile épaisse; ils doivent avoir une sorte de viscosité, couler sans cessation de continuité, poisser ou adhérer aux doigts, ainsi qu'aux surfaces qu'ils recouvrent.

Baumé avait proposé l'aréomètre, pour mesurer la densité des sirops; mais, comme ces médicamens peuvent varier en consistance par leur composition, il serait assez imprudent de s'en rapporter totalement à cet instrument. Cependant il n'est pas inutile; il peut servir à faire connaître les différens degrés de cuisson, que l'on augmente ou diminue d'après l'usage plus ou moins fréquent des sirops. Ainsi les plus employés portent ordinairement 32 à 33 degrés, tandis que les autres en ont 35, et même 36. Il est important d'observer qu'il n'est pas indifférent de peser les sirops à l'état bouillant, ou lorsqu'ils sont froids; on a remarqué que les premiers portaient toujours deux à deux degrés et demi de moins que les seconds.

Les sirops, quelle que soit leur nature, doivent être conservés dans des bouteilles exactement bouchées, et déposées dans un lieu frais; sans cette précaution, la chaleur ne tarde pas à faire réagir les uns sur les autres tous les principes du sirop, et à établir une fermentation, qui détruit infailliblement les propriétés de ce médicament. Il faut donc avoir soin de prévoir ces accidens. A cet effet, on visite de temps en temps la cave où sont renfermés ces sirops; on en examine toutes les couches, pour voir si quelques-unes, et particulièrement les supérieures, ne seraient point altérées; dans le cas où il en serait ainsi, on les décanterait soigneusement, et on les remplacerait par de nouveau sirop, ou bien on transvaserait la partie non encore détériorée dans une bouteille de plus petite capacité. Si, au lieu de ce genre d'altération, c'est la fermentation qui se manifeste, on en détruit sur-le-

champ les effets, en donnant au sirop quelques bouillons. Par ce moyen, on chasse tout le gaz acide carbonique qui s'est formé, et on détruit, en outre, le principe fermentescible qui s'est développé. (Voyez *Fermentation.*)

La préparation des sirops étant une des branches les plus importantes et les plus délicates de l'art, le pharmacien ne saurait trop apporter de soins à les bien conserver.

§ 2. — *Des miels.*

Ces préparations ne diffèrent des sirops, qu'en ce qu'au lieu de sucre on emploie du miel pour condiment conservateur; elles sont absolument les sirops des anciens. L'eau chargée des principes solubles d'une plante quelconque, soit par les macération, infusion, ou décoction, est constamment le véhicule des miels pharmaceutiques; on n'en a jamais préparé avec des substances animales, parce que la facilité avec laquelle celles-ci s'altèrent, jointe à la fermentescibilité du miel, donneraient lieu à un médicament de très-courte durée, et sur les propriétés duquel il serait bien difficile de compter. Avant d'arriver aux préparations de ces composés, nous donnerons quelques notions sur la substance qui en fait la base.

Du miel. — Le miel est un principe mucoso-sucré, d'une odeur le plus souvent aromatique, d'une consistance plus ou moins solide, et d'une couleur qui varie du blanc au jaune, suivant les différens pays où il est récolté.

Il est ordinairement fourni par les abeilles. Elles vont en recueillir le principe dans le nectair des fleurs, et c'est par une élaboration particulière, dont le mécanisme est encore inconnu, que ces hyménoptères le rendent tout formé de leur premier estomac, pour le déposer dans des alvéoles qu'elles ont construits à cet effet.

Les procédés pour extraire le miel sont basés sur la qualité qu'on veut avoir; les propriétaires qui ont une grande quantité de ruches ne font ordinairement que deux espèces

de miel. L'une est appelée *miel vierge*, parce qu'on le fait découler spontanément des gâteaux simplement brisés, et déposés sur des claies d'osier, à travers lesquelles il passe; l'autre se nomme *miel de presse*, parce qu'en effet il est le résultat de la pression des gâteaux. Si ces procédés pour séparer le miel sont généralement suivis, il s'en faut que les miels qu'on en obtient, soient tous égaux en bonne qualité. Ils diffèrent souvent, au contraire, par leur nature, leur couleur, et même leur propriété. C'est ainsi que le miel de Mahon, du mont Hymète, du mont Ida et de Cuba, contiennent un principe aromatique très-agréable; que ceux de Narbonne, du Gâtinois, sont acides; que celui de Bretagne est jaune, et quelquefois purgatif. Mais la plupart de ces propriétés dépendent de la nature des végétaux que fréquentent les abeilles, qui ne peuvent empêcher que le produit sucré ne participe des propriétés de la plante. En général, les miels de qualité supérieure sont formés d'un sucre liquide incristallisable, d'un sucre cristallisable, et d'un principe aromatique, tels sont ceux de Mahon, etc. Les miels de Narbonne et du Gâtinois contiennent en outre un acide (qui paraît être de l'acide acétique) et de la cire; ceux enfin, de Bretagne, de Picardie, d'Artois, renferment encore du couvain. Cependant la qualité de chacun de ces miels est encore subordonnée à l'influence des saisons; ils seront moins parfaits, plus disposés à la déliquescence, si le temps a été pluvieux, et jouiront enfin de toutes leurs propriétés respectives, si la saison a été sèche et sereine.

Lorsque le pharmacien fait sa provision de miels, il est essentiel qu'il sache connaître s'ils ne sont point sophistiqués; on trouve dans le commerce des miels blancs d'une apparence grenue, d'une consistance qui prévient en leur faveur, tandis que ce ne sont, en général, que de mauvais produits liquides, dans lesquels on a interposé de la farine ou de l'amidon. Mais il est facile de reconnaître cette fraude; il suffit, pour cela, de dissoudre ce miel dans l'eau froide;

l'amidon, comme étant insoluble à cette température, reste au fond du vase.

Sirop de miel ou miel dépuré. — Parmi les nombreux procédés qui ont été proposés pour la dépuration du miel, celui auquel on a donné généralement la préférence est le suivant : On prend une quantité quelconque du meilleur miel possible, celui de Narbonne par exemple ; on le fait dissoudre dans le quart de son poids d'eau, et on brasse dans le mélange un huitième du poids du miel, de charbon animal ; on fait bouillir promptement un quart d'heure, et on passe et repasse à travers une chausse de laine, jusqu'à ce que le liquide soit bien transparent. On obtient un sirop très-blanc, qu'il ne suffit plus que de soumettre à une courte ébullition, si toutefois il n'avait pas le degré requis pour sa conservation.

Remarques.

Il est essentiel de ne faire bouillir les miels que le moins possible, car ils sont susceptibles de se charbonner très-facilement, et il en résulterait alors un sirop très-coloré, et le plus souvent d'une odeur de caramel. Quelquefois, au lieu de dépurer le miel par le procédé indiqué, on se contente d'en délayer une quantité dans l'eau, et d'abandonner ce mélange à la fermentation ; il en résulte une liqueur très-agréable, qui est connue sous le nom d'*hydromel vineux*.

Sirop de miel participant des propriétés d'une substance végétale.

Miel rosat. — On le prépare en faisant une infusion aqueuse de roses rouges, qu'on a soin de ne pas exprimer, car il passerait une partie parenchymateuse qui troublerait le sirop. C'est avec cette infusion, à laquelle on ajoute le miel, que l'on prépare le sirop. Quelquefois, pour donner à cette préparation une belle couleur rose, on y ajoute un peu de vinaigre ; cette addition, loin d'être désavantageuse, ne fait qu'ajouter encore aux propriétés du médicament.

Les miels mercurial, scillitique et violat, se préparent de la même manière, excepté qu'on emploie la décoction au lieu de l'infusion, à l'égard de la mercuriale, des scilles, et de toute la plante appelée *violette*. En général il est toujours urgent de consulter la texture de la plante dans la préparation des sirops de cette classe.

Remarques générales.

Les sirops de miel sont ordinairement d'une courte conservation ; les principes muqueux et animalisés qu'ils recèlent facilitent beaucoup leur fermentation. Il est donc nécessaire de les renouveler souvent, et de leur donner une consistance toujours plus grande que celle des sirops. Ils laissent aussi déposer, au bout d'un certain temps, une matière cristallisable, analogue au sucre de raisins. On conçoit que la séparation de cette substance doit entraîner l'altération du composé, et le faire passer facilement à l'aigre. Il faut donc que le pharmacien visite souvent ces préparations, et qu'il leur fasse subir quelques bouillons, lorsqu'il s'aperçoit que le dépôt commence à se former.

§ 3. — *Des oximels.*

Ils ne diffèrent des précédens que parce qu'on emploie du vinaigre au lieu d'eau pour véhicule. Leur préparation est la même, et on peut aussi augmenter les propriétés du vinaigre en le chargeant, par macération ou infusion, des principes de quelques substances végétales.

Oximel simple. — On le fait en dissolvant trois parties et demie de miel dans une de vinaigre ordinaire ; on filtre à travers du papier ce mélange, qui a dû être fait à froid. Il y a peu de temps encore, on ordonnait de faire bouillir le mélange, et de le filtrer encore chaud ; mais on a observé que ce procédé donnait un oximel, qui se troublait le plus souvent par la déposition d'une partie cireuse du miel, et qu'il ne participait plus de cette odeur et de cette saveur aromatiques et suaves qui caractérisent le bon vinaigre.

M. Etoc Demasy, pharmacien au Mans, a proposé le procédé que nous indiquons et que nous préférons, parce que l'expérience nous a fréquemment démontré sa supériorité. Cependant nous ne pouvons dissimuler que les proportions indiquées par ce pharmacien, ne soient trop fortes, et que nous avons été forcés de les modifier. (Voyez *Journal de pharmacie*, t. 1.)

Oximel participant des propriétés d'une substance végétale.

Oximel scillitique. — Il suffit de verser du vinaigre sur des ognons de scilles, coupés par morceaux, afin d'obtenir du vinaigre scillitique. La macération étant suffisamment chargée (voyez *vinaigres médicinaux*), doit être filtrée, et mêlée à froid avec le miel; par une nouvelle filtration on obtient un liquide visqueux, transparent, et d'une très-bonne conservation, c'est l'oximel scillitique. On prépare de la même manière l'oximel colchique.

Remarques.

Il faut avoir grand soin, pour faire les oximels, de ne pas se servir d'un vaisseau de métal attaquable par l'acide du vinaigre, tels que les vases de fer, de cuivre, et même de terre vernissée, parce que la base de ces vernis étant l'oxide de plomb, il en résulterait un acétate dangereux qui agirait comme poison. Il est donc indispensable de faire usage de vaisseaux d'argent, de porcelaine, ou de terre non vernissée. On peut cependant se servir impunément de vaisseaux de cuivre non étamés, car M. Proust a observé que le vinaigre *bouillant* n'attaquait pas sensiblement ce métal.

§ 4. — *Des conserves.*

Les conserves sont des médicamens dans lesquels on fait entrer des parties entières de végétaux, et auxquels on donne la consistance demi-liquide, par l'addition du sucre en poudre.

De toutes celles qu'on employait autrefois, il n'est guère que les conserves de roses et de cynorrhodon dont on fasse usage aujourd'hui. Cela n'est point étonnant, puisqu'on n'avait d'autre but, en les préparant, que de préserver de l'altération quelques substances végétales; et, comme on a vu que, sous ce rapport, elles s'identifiaient avec les sirops, dont elles ne diffèrent d'ailleurs que par la consistance, on a préféré convertir en sirop la plupart des substances dont on faisait jadis des conserves.

Les conserves doivent être plutôt regardées comme des médicamens magistraux, qu'officinaux; elles s'altèrent très-facilement, et elles contiennent d'ailleurs si peu de matières végétales sous un poids donné, que, prescrites à très-petites doses, comme on le fait ordinairement, elles ne doivent produire aucun effet.

Les conserves peuvent se préparer avec des racines, des tiges, des feuilles, des fleurs et des fruits. Lorsque les racines et les tiges sont trop dures, on les fait macérer dans l'eau pour les ramollir; si elles sont sèches, on les réduit en poudre, et on y mêle le sirop, cuit à une haute consistance. Il en est de même des feuilles, des fleurs et des fruits; on en forme des pâtes lorsqu'ils sont récens, auxquelles on ajoute du sucre en substance; on en prépare des poudres s'ils sont secs, que l'on délaye dans du sirop très-concentré.

Nous allons donner un exemple de la conserve la plus usitée.

Conserve de cynorrhodon. — Elle se prépare avec le fruit du *cynorrhodon* ou *églantier*, *rosier sauvage*, *gratte-cul*. A cet effet on sépare les semences et la partie velue renfermées dans ce fruit; on le concasse grossièrement, et on le met macérer dans du vin blanc. Quand le fruit est bien ramolli, on l'écrase dans un mortier de marbre; on le pulpe deux fois à travers un tamis, et on délaye cette pulpe dans une suffisante quantité de sucre cuit à la petite plume.

Remarques.

Le sucre employé dans la préparation des conserves peut avoir différens degrés de cuisson, désignés par les dénominations : 1°. *De sucre cuit à la plume*, quand il forme de longs filets qui se cassent net; 2°. *cuit à la grande plume*, lorsqu'en le projetant avec une spatule, il forme un grand réseau clair et transparent; 3°. et on dit qu'il est *cuit à la petite plume*, lorsqu'il forme dans la même circonstance un très-petit réseau. Enfin, il y a aussi une *plume moyenne* entre la première et la seconde plume. La seule différence qui existe entre le sucre cuit à la plume et celui cristallisé, est que le premier ne contient plus d'eau de cristallisation. C'est avec le sucre cuit à la plume, au moyen d'une décoction d'orge et de safran, au lieu d'eau simple, que l'on fait le sucre d'orge : il suffit d'en faire des cylindres. Ce sucre attire l'humidité de l'air, lorsqu'il n'a pas été fait avec du sucre candi ou du sucre bien pur.

§ 5. — *Des pulpes.*

Les pulpes sont des médicamens que l'on peut préparer avec toutes les parties des plantes, auxquelles on donne une consistance molle ou pâteuse.

Quand on veut retirer la pulpe d'une racine, il ne s'agit que de la broyer dans un mortier, avec une certaine quantité d'eau pour l'humecter. Ce sont les racines les plus succulentes, dont on fait le plus ordinairement usage pour la préparation des pulpes, soit pour les employer intérieurement ou extérieurement : telles sont les carottes, les navets, les pommes-de-terre, etc. Quelquefois le pilon ne suffit pas pour déchirer le tissu de la racine; alors on emploie la râpe (voyez *planche* II, *figure* 1). La pulpe est d'autant plus déliée, que la râpe est plus serrée; on en augmente encore la ténuité en la faisant passer à travers un tamis de crin, et en comprimant les parties les plus grossières avec une es-

pèce de spatule en bois contournée (voyez *planch.* II, *fig.* 2), que l'on nomme *pulpoir*.

Il est beaucoup de substances, telles que l'ognon de lis, la morelle, la violette, la jusquiame, etc., que l'on réduit en pulpe pour en faire des cataplasmes ; mais il en est d'autres, telles que les pruneaux, la casse, le tamarin, dont il faut soigner davantage la préparation, parce qu'elles sont toujours prises à l'intérieur. Nous donnerons pour exemple *la pulpe de casse*.

On casse la silique en deux parties, en donnant un coup de marteau sur la suture ; on aperçoit dans son intérieur une substance noire, parsemée de semences dures, que l'on ramasse avec une spatule d'ivoire. Cette matière est humide ; elle est quelquefois sèche, alors il est nécessaire de l'humecter par l'addition d'un peu d'eau. Il ne suffit plus alors que de la passer à travers un tamis de crin, à l'aide d'un pulpoir. Ce mode de préparation est applicable au tamarin (1), dont il est cependant nécessaire de séparer préalablement les pepins et les enveloppes.

Remarques.

Il ne faut pas confondre la pulpe de casse avec l'extrait de casse ; la première s'obtient avec la partie médullaire, sim-

---

(1) Il est bien essentiel de s'assurer si le tamarin ne contient pas de cuivre, qui provient ordinairement des vaisseaux de ce métal dans lesquels on a préparé cette pulpe, telle qu'on la rencontre dans le commerce. Le procédé le plus simple pour constater la présence du cuivre, consiste à laisser séjourner dans la pulpe une spatule de fer, qui au bout de très-peu de temps se recouvre d'une couche cuivreuse rouge. Dans le cas où il en serait ainsi, il faudrait délayer le tamarin dans très-peu d'eau froide, et le passer à travers un linge et faire évaporer la liqueur au bain marie à consistance d'extrait. Ce moyen serait néanmoins insuffisant, si, comme nous le pensons, la présence des acides végétaux contenus dans le tamarin avait déterminé l'oxidation du cuivre, et sa combinaison avec eux ; car il résulterait alors des sels cuivreux solubles dans l'eau, et, qu'il serait difficile de séparer sans beaucoup de frais ; il faudrait donc se résoudre à jeter de tel tamarin.

plement pressée sur un tamis de crin, et dans laquelle on mêle du sucre en poudre et un peu de sirop de violettes; tandis que le second se prépare à chaud, et participe des propriétés de la partie médullaire, des siliques et des semences, dont les parties solubles dans l'eau bouillante, entrent dans sa composition.

§ 6. — *Des gelées.*

Elles se préparent avec le suc nouvellement exprimé des fruits qui contiennent beaucoup de gélatine; tels que les groseilles, les framboises, etc. On y fait fondre du sucre très-blanc, et quelques bouillons suffisent pour rapprocher convenablement la liqueur, et lui permettre de prendre une consistance demi-solide pour le refroidissement.

On emploie ordinairement parties égales de suc et de sucre; en général, ces préparations sont plutôt d'agrément que médicamenteuses; aussi, par reconnaissance pour la pharmacie, à laquelle il doit son art, le confiseur a cru bien faire, sans doute, d'en augmenter le nombre de ses prétendues attributions.

Cependant il est quelques gelées que le pharmacien prépare uniquement encore; ce sont celles de lichen, de corne de cerf râpée, etc. La première n'est pas une gelée proprement dite, car elle ne doit sa consistance qu'à l'icthyocolle qu'on y ajoute. Quant à la seconde, elle contient de la gélatine animale, et il en sera question dans la *pharmacie zoologique.*

§ 7. — *Des marmelades.*

On appelle ainsi des médicamens qui tiennent le milieu par leur consistance entre le sirop et le miel. On y fait entrer de la manne, de la casse, un sirop et de l'eau de fleurs d'orangers. Le grand art de les préparer est d'unir tellement les substances composantes, qu'il ne soit plus possible de les reconnaître. Il faut aussi, autant que possible, les rendre bagréles.

Il y a environ quarante ans que les marmelades étaient fort

en usage ; *Tronchin*, médecin, avait remarqué qu'elles purgeaient doucement certains malades auxquels les médicamens répugnaient. On peut augmenter leur vertu purgative, en y ajoutant un peu de jalap ; il serait encore possible d'en faire de béchiques, en substituant à la pulpe de casse et à la manne, des pruneaux et un grain de kermès.

Il est encore des espèces de marmelades plus agréables que les précédentes, mais dont le confiseur s'est emparé aux dépens du pharmacien ; elles se préparent avec la pulpe de certains fruits, tels que les abricots, les poires, les cerises, les mûres, etc. Elles ne sont employées que comme agrément.

§ 8. — *Des pastilles ou rotules.*

Les pastilles se préparent avec le sucre cuit à la plume ; elles se font toujours par l'intermède du calorique. Leur forme est ordinairement semi-sphéroïde, et simulant celle de la rotule, c'est pourquoi on les a appelées *rotules*. Les plus employées sont les pastilles de menthe, de roses, etc.

Elles se préparent en ajoutant de l'huile volatile de roses ou de menthe poivrée au sucre cuit en consistance convenable, et en faisant tomber par gouttes le liquide, sur un papier légèrement huilé, ou, mieux encore, sur une table de marbre. Par le refroidissement, elles se prennent en masses, et elles constituent alors ce qu'on appelle *pastilles*.

C'est avec le sucre cuit à la plume que l'on prépare encore le sucre rosat, le pain de fleurs d'orange, etc. La couleur rose du premier lui vient ordinairement d'un peu de cochenille, et, pour donner la légèreté convenable à ces espèces de sucre, on y met un blanc d'œuf que l'on agite fortement. C'est lorsque le mélange monte que le confiseur le verse dans des moules appropriés. Il peut, par

ce moyen, faire représenter à la masse telle forme qui lui convient.

§ 9. — *Des tablettes.*

Elles diffèrent des pastilles en ce qu'elles se font toujours à froid, par l'intermède du sucre en poudre et d'un mucilage de gomme adragante. On les divise en deux classes : 1°. Les tablettes simples ; 2°. et les tablettes composées. Les premières ne participent jamais que d'une seule substance qui peut être une racine, tige, feuille ou fleur, réduites en poudre fine. Les tablettes composées, au contraire, se caractérisent par la réunion de plusieurs substances. Nous allons donner deux exemples.

PREMIÈRE CLASSE. — *Tablettes simples.*

Tablettes de guimauve. — On coupe par tranches minces de la racine de guimauve bien blanche et bien saine, et on la réduit en poudre par les procédés indiqués. C'est cette poudre que l'on mêle intimement avec la quantité de sucre nécessaire, et dont on forme une pâte en ajoutant du mucilage fait avec de la gomme adragante et l'eau de fleurs d'orangers. La pâte doit être faite dans un mortier de marbre avec un pilon de bois ; on l'étend ensuite à l'aide d'un rouleau sur une table de marbre, saupoudrée de sucre ou de fécule, et on la divise en petites masses rondes et plates, à l'aide d'un *emporte-pièce*. (Voyez *planche* II, *fig.* 3.)

De la même manière se préparent les tablettes de soufre, d'ipécacuanha, etc. Quelquefois on emploie des baumes, tels que celui de tolu ; des acides et des sels, comme l'acide tartarique et la crème de tartre, etc.

DEUXIÈME CLASSE. — *Tablettes composées*

Les règles de leur préparation sont les mêmes que celles des tablettes précédentes ; et, comme il entre plusieurs sub-

stances de nature différente, il faut avoir soin de les réduire séparément en poudre, de les mêler intimement, et de les ajouter au sucre. Ce n'est qu'à cet état qu'on peut se permettre d'ajouter le mucilage, et d'en faire une pâte, qui, étant bien unie, est également active dans toutes ses parties. De ce nombre sont les tablettes absorbantes, celles antimoniales de kunckel, de soufre composées, etc.

§ 10. — *Des masses ou pâtes.*

Les masses ou pâtes sont des médicamens fort agréables, dont la gomme et le sucre font la base. Ils sont d'une consistance molle, presque solide, d'une saveur douce, d'une odeur qui peut varier, et susceptibles d'une bonne conservation.

On en compte deux très-usitées en pharmacie; ce sont les pâtes de guimauve et de jujubes.

Pâte de guimauve. — Pour la préparer, il suffit de faire fondre de la gomme dans de l'eau, d'y ajouter le sucre et de passer à travers un linge serré, afin de séparer toutes les impuretés qui pourraient exister dans ces deux substances; ensuite on évapore le liquide, jusqu'à presque demi-consistance solide, en ayant soin de remuer continuellement, pour empêcher que la masse ne brûle en s'attachant au fond de la bassine; c'est à cette époque qu'on y ajoute le blanc d'œuf par parties, préalablement bien battu, et que l'on agite fortement en tous sens, afin de rendre la pâte plus légère : on en reconnaît la cuisson, lorsqu'en la touchant avec le dos de la main, elle ne s'y attache point : quand elle est bien faite, la pâte de guimauve est d'une blancheur éclatante. On la coule alors en couches plus ou moins épaisses, dans des boîtes saupoudrées avec du sucre ou de la fécule. Lorsqu'on veut la conserver longtemps, il faut donner aux couches une certaine épaisseur, par la raison qu'elles se dessèchent beaucoup moins promptement.

Quelques pharmacologistes ont voulu expliquer pourquoi cette masse devenait blanche par l'agitation ; les uns ont dit que cela dépendait de l'air qu'on y interposait, les autres en ont attribué la cause à l'extrême division du blanc d'œuf coagulé ; nous adoptons cette dernière opinion d'autant plus volontiers, que la première est en contradiction avec tous les principes élémentaires connus : comment croire, en effet, que l'air puisse rester interposé dans une masse dont la température est aussi élevée ?

Autrefois on employait la décoction de guimauve, au lieu d'eau, pour faire fondre la gomme, d'où lui est venu son nom *pâte de guimauve* ; aujourd'hui on a abandonné ce moyen, parce qu'on s'est aperçu que la guimauve non-seulement n'ajoutait rien aux propriétés pectorales de la pâte, mais qu'elle facilitait encore son altération.

Pâte de jujubes.—Elle se fait avec une décoction de jujubes, dans laquelle on fait fondre la gomme arabique et le sucre ; on passe alors à travers un linge, on rapproche jusqu'à consistance plus que sirupeuse, et on verse ensuite dans des moules de fer-blanc, que l'on porte à l'étuve. Lorsque les masses se détachent facilement des moules, c'est un signe certain que la pâte est bonne à employer : on l'aromatise quelquefois avec de l'eau de roses, etc.

N. B. On ne se sert plus aujourd'hui de jujubes ou autres fruits pour la confection de cette pâte. L'expérience a prouvé que cette addition, loin d'augmenter les propriétés du médicament, en altérait au contraire la qualité et la bonté.

§ II. — *Des trochisques.*

Anciennement on entendait, par trochisques, des médicamens dont le miel était le condiment, et qui étaient destinés à être pris de la même manière que les pastilles. On leur donnait ordinairement la forme d'un grain d'avoine,

ou d'un grain de millet ; tels étaient les trochisques de cachou, etc. Aujourd'hui on ne comprend plus parmi les trochisques que des médicamens, pour la plupart escarotiques, applicables seulement à l'extérieur et dans lesquels le sucre ni le miel n'entrent point comme principes préservatifs.

Parmi les trochisques, il n'en est qu'un seul qui soit encore employé, c'est le *trochisque de minium*. On le prépare en pilant du deutoxide de mercure et du sublimé corrosif, avec de la mie de pain tendre, que l'on humecte de temps en temps avec un peu d'eau de roses. Lorsque la masse est bien homogène, on en forme de petites masses auxquelles on donne la figure ronde, carrée, triangulaire, aplatie, ou celle d'un grain d'avoine; celle-ci est la plus admise, quoiqu'elle ne soit pas de rigueur, et qu'elle dépende du choix du pharmacien.

§ 12. — *Des électuaires, confections et opiats.*

Ce sont des médicamens d'une consistance molle, dans lesquels on fait entrer des poudres, des pulpes et un sirop.

Les anciens entendaient par *confection* tous les électuaires où ils faisaient entrer des pierres précieuses, et par *opiats* tous les électuaires qui contenaient de l'opium. On aurait dû conserver cette dénomination à un médicament seulement; aujourd'hui on donne le nom d'opiat à beaucoup de préparations où n'entre pas l'opium, mais c'est évidemment un vice de langage.

Pour faire les électuaires, il faut employer du sirop de sucre incapable de cristalliser. M. Deyeux a observé que, dans le cas contraire, la séparation du sucre en cristaux, détruisait l'homogénéité de ces médicamens, et en occasionait facilement l'altération. On prépare ce sirop en faisant fondre du sucre dans de l'eau, et en faisant cristalliser, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus apparence de cristallisation ; ce sont ces espèces d'eaux-mères sirupeuses qu'on emploie

pour la préparation des électuaires. On y délaye d'abord les pulpes, et ensuite les poudres; nous allons citer quelques exemples.

Électuaire catholicum double. — C'est un excellent remède qui mérite des précautions dans sa préparation. On fait d'abord une décoction de polypode, de chicorée, etc., à laquelle on ajoute la mélasse nécessaire pour en faire un sirop; d'un autre côté, on prépare les pulpes de tamarin et de casse; on réduit en poudre la rhubarbe, le séné, la réglisse, le fénouil, et les quatre semences froides. Le séné, étant mêlé avec la rhubarbe, trouve dans celle-ci un correctif; les quatre semences froides forment, par leurs parties huileuse et mucilagineuse, un autre correctif, qui fait qu'on peut donner ce médicament au malade, sans craindre de lui occasioner des coliques; c'est donc à tort que quelques personnes suppriment les quatre semences froides; il est essentiel de piler ces semences avec la rhubarbe, le séné et la réglisse.

La poudre étant préparée, on la passe à travers un tamis; on la délaye ensuite avec les pulpes de tamarin et de casse, et on mêle le tout avec le sirop préparé comme nous l'avons dit.

On pourrait dire la même chose de la plupart des autres électuaires, bien qu'il y en ait qui soient plus composés que le précédent; telle est la *thériaque*, dans laquelle on trouve soixante et quelques médicamens; ce sont des racines, des bois, des écorces, des feuilles, des fleurs, des fruits, des semences, des substances salines, des bitumes, des baumes, des extraits, comme l'opium, qui en fait la base essentielle; on y fait encore entrer des substances animales, telles que le castor et la vipère; mais on a supprimé celle-ci, comme étant totalement inerte.

Parmi tant de substances différentes, il en est bien certainement qui se contrarient par leurs propriétés; quoiqu'il en soit, l'expérience a prouvé que la thériaque était un

excellent médicament, qui produit des effets que l'opium seul, ou uni à deux ou trois substances, ne pourrait opérer.

Il y a une grande différence entre la thériaque ancienne et la thériaque nouvelle ; dans le premier cas, elle produit des effets plus calmans, plus certains ; et c'est à l'espèce de fermentation que ce médicament éprouve, qui dure quelquefois deux ans, que l'on doit attribuer des changemens aussi salutaires. En effet, l'opium a alors perdu une partie de ses qualités vireuses ; la valériane, son odeur rebutante ; la cannelle, sa saveur amère et mordicante, etc. ; enfin, ces médicamens éprouvent individuellement des modifications, qui changent leur nature et leurs propriétés. Il est donc indispensable de ne les employer qu'après dix-huit mois de préparation.

On ne peut se dissimuler cependant, qu'il n'y ait une réforme à faire dans les substances qui composent la thériaque, comme dans la plupart de tous les composés de ce genre ; mais il sera essentiel de bien s'assurer que les médicamens retranchés sont entièrement inutiles, et que ceux qu'on y fera entrer ont les mêmes propriétés que les substances de l'ancienne préparation. Le nouveau codex qui vient de paraître ne semble rien laisser à désirer sous ce rapport.

Confection hamec. — Il y entre du polypode de chêne, des pruneaux, du raisin sec, des myrobolans citrins, des feuilles sèches d'absynthe, de séné, des roses de Provins, des sommités de thym, de la rhubarbe, de la coloquinte, etc., de l'agaric, du suc dépuré de fumeterre, du petit-lait, de la manne, du sucre, de la pulpe de romarin, de l'extrait de casse, de la diagrède ou scammonée en poudre, des semences d'anis, de fenouil, etc.

En calculant les propriétés de ces différens médicamens, on voit que cet électuaire est susceptible d'une grande réforme ; aussi le nouveau codex n'en a-t-il point fait mention. Les raisins secs, les pruneaux ne diffèrent pas beaucoup l'un de l'autre par les propriétés médicinales ; on pourrait

bien alors doubler la dose de l'un, et retrancher l'autre; les sommités d'absynthe et de thym sont aussi dans le même cas; il y entre également du sucre et de la manne; mais, celle-ci n'entrant que comme condiment, c'est encore un double emploi.

Lorsqu'il est bien fait, cet électuaire peut se conserver quinze ans sans éprouver d'altération. On le prend ordinairement délayé dans de l'eau, mais il est nécessaire que celle-ci ne soit pas chaude; car alors la scammonée s'agglomérerait, et rendrait le médicament trop purgatif. C'est pourquoi, lorsqu'on prescrit la confection hamec dans une médecine, il ne faut l'y ajouter que lorsque celle-ci est froide, et recommander au malade de bien remuer la potion avant de la prendre. Sans cette précaution, la poudre purgative resterait au fond du vase, et ne produirait pas l'effet désiré.

Opiat dentifrice. — Cet électuaire doit être agréable; il n'est ordinairement employé que pour les dents. On lui donne une belle couleur rouge par le moyen de la cochenille; il y entre du corail, des yeux d'écrevisses, et de la pierre ponce. Ces substances doivent être porphyrisées. Il y entre également des clous de gérofle et de la cannelle; on ajoute les poudres à la cochenille, et on incorpore le tout avec du miel de Narbonne, du sirop de mûres, et de l'huile essentielle de gérofles.

Quelques pharmacologistes recommandent d'y ajouter du sur-tartrate de potasse; dans ce cas, il est nécessaire de ne point renfermer le mélange trop promptement; on le laisse, au contraire, bien s'affaisser, car l'excès d'acide du sur-tartrate se portant sur le corail et les yeux d'écrevisses, qui sont des carbonates de chaux, forme un tartrate de chaux, et occasione une effervescence par le dégagement d'acide carbonique; ce qui n'a lieu que lentement, en raison de la masse épaisse que le gaz est forcé de soulever.

On prépare encore des opiats avec une seule poudre, et un

sirop, tels que l'opiat de quina, etc. ; c'est tout simplement de la poudre de quinquina délayée dans du sirop de sucre.

§ 13. — *Des bols et des pilules.*

Les bols sont des médicamens dont la consistance tient le milieu entre les éléctuaires et les extraits ; ils sont toujours moins solides que les pilules.

La composition des bols peut être la même que celle des électuaires ; elle peut être aussi beaucoup moins composée ; il faut, dans tous les cas, y ajouter toujours moins de sirop que dans les derniers. Le poids des bols varie depuis quinze grains jusqu'à un scrupule, et même un demi-gros. On doit les employer dans un corps quelconque, qui en masque la saveur désagréable sans en diminuer les propriétés, tel que le pain d'hosties, les poudres de réglisse, de lycopode, etc ; cependant celle-ci a un avantage sur la poudre de réglisse, parce qu'étant très-fine, elle n'augmente pas le volume du bol.

Les Pilules diffèrent des bols, en ce qu'elles sont plus solides, et que les substances qui les composent sont toujours plus actives ; aussi se donnent-elles à plus petite dose, et leur poids ne varie-t-il que depuis un quart de grain jusqu'à dix ou douze grains au plus.

Leur préparation mérite quelque attention : si, par exemple, on voulait y faire entrer des résines de jalap, de scammonée, de quinquina, il faudrait commencer par mettre un petit morceau d'amande au fond du mortier, et on le triturerait fortement. L'huile qu'on en extrait enduit la surface du pilon et le fond du mortier, et empêche, par ce moyen, la résine d'adhérer à ces corps. On ne produirait pas un effet semblable avec un peu d'huile parce qu'elle ne s'étend pas uniformément, comme celle qui sort de l'amande. Lorsque c'est du camphre qu'on veut pulvériser, on ajoute un peu d'alcohol, ou de jaune d'œuf ; on mêle ensuite les autres

poudres, et on les amène à consistance pilulaire par le moyen d'un sirop approprié.

En général, le grand soin qu'on doit prendre dans la préparation des pilules consiste à les bien battre, à les piler long-temps, afin que les molécules de la masse pilulaire soient également divisées et réparties.

Lorsque la masse pilulaire est faite, on la divise en un nombre égal de parties, d'un poids quelconque, soit de trois, quatre, cinq, ou six grains; on se sert, à cet effet, d'un *pilulier* (voyez *fig*. V, *planche* 2.). On roule ensuite les pilules dans de la poudre de lycopodium; quelquefois on les argente ou on les dore. On emploie, pour cela, des feuilles d'or ou d'argent, que l'on met dans une boîte à savonnette, et dans laquelle on les agite circulairement avec les pilules encore humides. Il est important d'observer que toutes les pilules dans lesquelles il entre, soit du soufre ou des préparations sulfureuses, ne doivent pas être argentées, parce qu'elles noirciraient par la réaction du soufre sur le métal; on emploie l'or dans cette circonstance.

CHAPITRE VI.

DE LA FERMENTATION.

La fermentation est un mouvement spontané, qui s'exécute entre les molécules de certains corps dans des circonstances favorables, et qui fait naître des produits qui n'existaient pas auparavant.

On distingue trois espèces de fermentation; 1°. la fermentation vineuse; 2°. la fermentation acide; 3°. et la fermentation putride; il sera fait mention de celle-ci dans la *Pharmacie zoologique*. Fourcroy avait encore admis deux autres fermentations: la sucrée et la panaire. La première n'existe pas; il en est de même de l'autre, ainsi que nous le verrons plus bas.

§ 1er. — *Fermentation alcoholique.*

La fermentation vineuse est celle qui donne toujours de l'alcohol pour résultat. Tous les fruits doux, tels que le raisin, la pomme, la poire, les baies, etc.; les racines sucrées, comme les betteraves, les carottes, les navets; beaucoup de semences, particulièrement les céréales, le maïs, la graine d'asperge; la séve de plusieurs arbres, comme celles du bouleau, de l'érable; en un mot, toutes les substances qui contiennent du sucre, soit végétales, soit animales, (comme l'urine des personnes attaquées du diabète sucré) sont susceptibles de subir la fermentation alcoholique; soit seules, lorsqu'avec le sucre elles contiennent ce principe particulier appelé *ferment*; soit avec ce principe qu'on y ajoute, lorsqu'elles en sont privées, ou qu'on a détruit son effet, car le célèbre Lavoisier a le premier observé que le sucre ne fermentait jamais qu'à l'aide d'un ferment.

Il faut environ une partie de levure sur vingt de sucre, pour que la fermentation de celui-ci soit complète; et il est nécessaire que la quantité d'eau propre à la division de ces deux substances ne surpasse jamais le quintuple de celle du sucre; car l'expérience a prouvé que l'alcohol trop étendu passait facilement à l'aigre. A ces conditions nous en ajouterons une autre non moins importante; c'est la température, qui doit être élevée à 15 ou 20° + °. Ainsi, on peut donc réduire à quatre points principaux tout ce qui est nécessaire à la fermentation.

Conditions pour la fermentation.

1°. Matière sucrée;
2°. Principe fermentatif;
3°. Eau;
4°. Douze, quinze et vingt degrés de chaleur.

Qu'arrive-t-il lorsque ces quatre conditions sont réunies? On voit d'abord le mélange se troubler, bientôt après on

aperçoit une infinité de bulles d'acide carbonique qui se dégagent avec rapidité, le liquide semble bouillonner; alors la réaction est à son comble; on la voit ensuite diminuer peu à peu, et la levure, qui pendant ce mouvement tumultueux montait et descendait dans la liqueur, finit par se précipiter à l'état d'une *poudre grisâtre.* Si on laisse déposer, et qu'on examine ensuite la liqueur, on n'y retrouve plus un atome de sucre, et c'est à sa place de l'alcohol et un peu d'acide acétique. La levure a elle-même changé de nature, *elle a perdu l'azote* qu'elle contenait; et, convertie en cette poudre grisâtre indiquée plus haut, elle n'est plus formée que de trois principes au lieu de quatre, l'hydrogène, l'oxigène et le carbone. On peut donc réduire aux cinq substances suivantes les produits de la fermentation.

Produits de la fermentation.

1°. Alcohol;
2°. Acide carbonique;
3°. Acide acétique;
4°. Eau;
5°. Matière grise provenant du ferment.

Théorie. — Comment ont pu s'opérer de si grands changemens? on l'ignora pendant long-temps. Lavoisier avança que le ferment agissait en détruisant l'équilibre des principes constituans du sucre; que l'oxigène de celui-ci se portait sur son carbone pour former de l'acide carbonique, et qu'une autre partie d'oxigène se combinait avec de l'hydrogène pour former de l'eau. M. Thénard poussa beaucoup plus loin ses recherches sur la fermentation; il lui était réservé de nous donner, sur ce sujet, une théorie aussi savante qu'ingénieuse. Ce chimiste considère le ferment comme un corps très-carboné, et très-susceptible d'enlever l'oxigène au principe sucré; mais, comme il en faut très-peu pour faire fermenter beaucoup de sucre, il pense que, dès que la levure a enlevé

une petite quantité d'oxigène au sucre, l'équilibre entre les principes de ce dernier est rompu, et qu'alors tout l'acide carbonique et l'alcohol sont formés aux dépens de son hydrogène, de son oxigène et de son carbone. L'acide acétique ne provient que de l'altération d'un peu d'alcohol. Mais si le ferment ne joue d'autre rôle que d'enlever au sucre une portion de son oxigène, et si tout l'alcohol et l'acide carbonique ne sont formés qu'aux dépens du sucre, comment se fait-il que l'azote contenu d'abord dans le ferment ne se trouve plus dans aucun des produits de la fermentation, pas même dans la matière grisâtre? Malgré les recherches les plus minutieuses, M. Thénard n'a pu encore résoudre cette importante question; ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'en distillant de la matière grise dans des tubes de porcelaine, ce chimiste obtint de l'azote, tandis qu'il n'en recueillit point en opérant dans des tubes de verre. Il répéta ces expériences comparativement avec de l'alcohol et de l'éther, et il obtint les mêmes résultats. M. Thénard pense, d'après cela, que l'azote pourrait bien ne pas être un corps simple.

Depuis lors, M. Gay-Lussac a également entrepris des recherches sur la fermentation. Ce savant a remarqué que la présence de l'air ou de l'oxigène était indispensable pour déterminer la fermentation des sucs sucrés, et que le ferment contenu dans ces liquides, était une cause secondaire de la transformation de leur principe sucré en alcohol et acide carbonique. Il a conservé pendant vingt-cinq jours du moût de raisin sous une cloche remplie de mercure, et à une température de 15 à 20 degrés, sans qu'il se manifestât aucun symptôme de fermentation; au bout de ce temps il y fit passer quelques bulles d'oxigène, et la réaction se manifesta bientôt avec rapidité. M. Gay-Lussac voulut répéter l'expérience avec du sucre, de la levure et de l'eau, au lieu de moût, mais il n'obtint pas les mêmes résultats: la fermentation eût lieu, quoique privée de l'oxigène. Sans admettre une différence dans la nature du ferment de raisin et la le-

vure de bière, M. Gay-Lussac a pensé qu'on pouvait très-bien se rendre compte de ce phénomène, en admettant qu'il existe dans la levure une dose d'oxigène plus forte qui cause son insolubilité, et qui la met dans des circonstances favorables à produire la fermentation; tandis que le ferment dissous dans les sucs est moins oxigéné, et a besoin alors du contact de l'air, dont il absorbe un peu d'oxigène, pour se constituer dans les mêmes circonstances, et produire les mêmes effets que la levure; de sorte que le ferment pourrait être considéré, comme l'indigo, susceptible de plusieurs degrés d'oxigénation.

Art du vigneron. — Il consiste à écraser le raisin dans de grandes cuves en bois, et à abandonner à lui-même ce mélange du suc, des pellicules et des rafles du raisin, dans une température de 15 degrés (1). Au bout de deux ou trois jours, la fermentation se manifeste avec violence, la liqueur bout avec rapidité et sifflement, l'acide carbonique se dégage avec abondance, la liqueur se recouvre d'une couche assez épaisse, assez mousseuse, qu'on a appelée *chapeau de la vendange.* Le liquide s'éclaircit, et il ne suffit plus que de soutirer la liqueur qui est convertie en vin. On l'enferme dans des tonneaux, où la fermentation continue encore très-insensiblement pendant quatre, cinq, et même six mois.

Avant qu'on eût des données bien certaines sur la fermentation, on était assez embarrassé de savoir pourquoi le suc de raisin fermentait si facilement, tandis qu'il restait stationnaire dans le raisin. Fabroni fit, à cet égard, une observation très-intéressante; il remarqua que chacun des principes du suc de raisin n'étaient pas confondus dans le fruit,

(1) Il est essentiel que la température ne soit pas très-élevée, car le ferment, perdant sa propriété fermentiscible à une température de 40 degrés, deviendrait un obstacle à la fermentation du vin, c'est d'après cette vérité qu'on préserve à jamais de la fermentation les sucs sucrés qu'on expose à une chaleur de 60 degrés.

qu'ils y étaient renfermés dans des cellules ou vaisseaux propres. Ce fait important expliqua très-bien alors pourquoi les fruits ne fermentent pas quand on n'en a pas exprimé le suc.

Du vin. —Le suc, tel qu'on l'exprime des raisins, ne se trouve pas toujours dans des proportions favorables à une bonne fermentation; il y en a qui contient trop de sucre, et quelquefois trop de ferment. Il faut alors y suppléer par l'addition de la levure dans le premier cas, et par celle de la mélasse dans le second. Par ce moyen on hâte et facilite la fermentation; les produits sont plus riches en alcohol, et moins abondans en tartre. Il est probable que, si l'on ajoutait de la mélasse aux vins de la Basse-Bourgogne, et du ferment au cidre et au poiré de la Normandie, on réduirait peut-être à quinze jours ce que l'on n'obtient qu'au bout de quatre, cinq et six mois.

Le vin obtenu tel que nous venons de l'indiquer peut différer en couleur, suivant la nature du raisin dont on fait usage : il est rouge si le raisin est tel, et il est blanc si le fruit est incolore. Cependant on peut à volonté faire du vin blanc avec du raisin rouge; il suffit pour cela de décanter le suc exprimé de dessus les fèces, qui consistent principalement en pellicules, et à l'abandonner alors à la fermentation. Il est clair alors que le vin sera incolore, puisqu'il ne pourra dissoudre le principe colorant rouge des pellicules que l'on aura séparées; il ne faut pas néanmoins, si l'on veut faire du vin rouge, laisser séjourner trop de temps le suc sur ses fèces, car il acquiert alors une saveur amère et désagréable.

Vins mousseux.—Lorsque l'on renferme hermétiquement dans des tonneaux ou dans des bouteilles les vins qui sont encore en travail, c'est-à-dire qui n'ont pas entièrement fermenté, il arrive que les portions du sucre et du ferment qu'ils contiennent, continuent à produire de l'alcohol et de l'acide carbonique; mais, comme celui-ci ne peut s'échapper, il reste dissous et en partie interposé dans la liqueur; de façon,

qu'au moment où l'on débouche le vaisseau, le vin sort avec impétuosité, et l'acide carbonique qui s'en dégage le fait pétiller et mousser dans le vase où on le verse. C'est également ce qui arrive à l'égard de la bière, du cidre, du poiré, etc., que l'on a conservés dans les mêmes circonstances. Cependant il n'est pas toujours indispensable de renfermer le vin non tout-à-fait fermenté pour se procurer des vins mousseux, on peut en préparer artificiellement; il suffit pour cela de dissoudre par la pression une grande quantité d'acide carbonique dans le vin ordinaire; mais, en général, ces vins mousseux artificiels ne valent jamais ceux préparés par la nature.

Vins sucrés ou *cuits*. — Ce sont des vins concentrés avant parfaite fermentation. On les prépare avec des raisins séchés au soleil, en les exposant sur des claies ou sur la vigne, en tordant la queue de la grappe. Les vins cuits ont tous une odeur à peu près caramélée, très-reconnaissable; ils perdent une grande partie de leur arome par la chaleur. Cet inconvénient devrait engager les propriétaires de vignobles à faire évaporer seulement une partie de ces vins, et à la mêler avec l'autre qui ne l'aurait point été.

Qualités des vins. — Elles dépendent de la nature des raisins, et principalement des climats et des terrains où ceux-ci ont été récoltés. Il en est qui sont très-chargés en matière colorante rouge, et qu'on a appelés gros vins, tels sont ceux de Roussillon, du Languedoc; quelques-uns sont d'un rouge pâle, mais agréable, comme ceux de Bourgogne, de Volney, etc. Quelquefois ils sont tout-à-fait incolores, comme les vins fins et vieux. Parmi les vins blancs, il s'en trouve de couleur citrine, de grisâtres, etc. Tous les vins contiennent en outre du tartre, de l'alcohol, dans des proportions qui diffèrent, et ils sont tous pourvus d'une saveur et d'un arome particuliers, inhérens à l'espèce de côte qui a produit le raisin. En général, il ne suffit pas toujours qu'un vin soit très-spiritueux et riche en alcohol, pour qu'il soit de bonne

qualité, et agréable à boire ; il faut que tous les principes qui le composent soient dans des proportions si bien coordonnées, qu'on ne puisse découvrir d'autre goût dominant que celui qui est naturel et particulier à sa nature.

La qualité d'un même vin est encore subordonnée à l'influence des saisons ; elle est supérieure si le temps a été favorable, et dans le cas contraire, d'une infériorité apparente.

Analyse des vins. — Le suc de raisin nouvellement exprimé, contient : 1°. de la levure ; 2°. du sucre ; 3°. de l'eau ; 4°. du tartrate acidulé de potasse ; 5°. du tartrate de chaux ; 6°. de l'acide malique ; 7°. et une très-petite quantité d'acide acétique. Lorsqu'il est réduit en vin, il est composé : 1°. d'alcohol ; 2°. d'eau ; 3°. d'acide malique ; 4°. d'acide acétique, dont une partie est de formation ultérieure ; 5°. de tartrate acidulé de potasse ; 6°. de tartrate de chaux ; 7°. d'une matière colorante rouge, produite parmi les pellicules, et jaunâtre lorsque le raisin est blanc. Ces différentes substances varient dans leurs proportions, suivant la nature du raisin qui a fourni le vin.

Quelques-uns contiennent en outre du tannin, tel que le vin de Bordeaux, aussi noircit-il les dissolutions de fer ; dans d'autres, on a trouvé jusqu'à du fer. En général, ils renferment tous une petite quantité d'une matière analogue au mucilage. On parvient à constater facilement la présence de ces principes constituans du vin, par des procédés dont nous avons déjà fait mention dans cet ouvrage. A l'aide de la distillation on sépare l'alcohol, l'eau, et une grande partie de l'acide acétique ; le résidu traité par l'alcohol, fournit la matière colorante et l'acide malique ; enfin, par l'addition de l'eau, on dissout le tartre, que l'on fait cristalliser. Il ne reste plus qu'une poudre blanchâtre, insoluble, qui est du tartrate de chaux.

Falsification des vins. — Tous les vins qui existent dans le commerce ne sont pas composés des principes que nous ve-

nons d'énoncer. Il y en a dont la couleur est artificielle ; quelques-uns ont une saveur acide, masquée par l'addition du miel, du sucre, et assez souvent de la litharge. Le miel et le sucre sont des corps innocens qui ne peuvent tout au plus que faire douter de la bonne foi du marchand qui en a falsifié ses vins ; mais il n'en est pas de même à l'égard de la litharge. Cette sophistication est d'autant plus coupable, qu'elle peut porter une atteinte fatale à la santé des consommateurs ; il est donc important de pouvoir reconnaître cette fraude criminelle, qui mérite toute la sévérité des lois. Les sulfures et les hydro-sulfates alcalins, l'acide hydro-sulfurique, peuvent être employés pour décéler la présence du plomb ; ils déterminent sur-le-champ un précipité noir ; cependant le pharmacien qui aurait à constater des faits aussi délicats, puisqu'ils peuvent décider de l'honneur ou de la diffamation d'un homme, ne doit point s'en rapporter au seul indice donné par les réactifs indiqués ; il doit encore faire usage des carbonates et des chromates alcalins, recueillir les précipités qui auraient pu se former, les calciner, et voir si réellement ils contiennent du plomb.

Quant à la couleur artificielle des vins, il est facile de la constater, lorsqu'elle a été produite par un bois colorant, tel que le campêche. Elle prend sur-le-champ une couleur violette, par l'addition d'un alcali ; mais la décision devient très-embarrassante, et impossible même, lorsqu'au lieu de campêche on a employé des baies ou autres fruits pour colorer, parce que la matière colorante qu'ils fournissent a beaucoup d'analogie par ses propriétés avec celle des raisins. Les moyens précédens de falsification ne sont pas les seuls employés par les marchands de vins; la cupidité les porte souvent à allonger ceux-ci avec d'autres liquides d'un prix inférieur, tels sont le cidre, le poiré, etc. Mais, comme on sait que ces liqueurs contiennent quatorze fois plus de principe mucilagineux que le vin, il est possible alors de faire un calcul qui indique très-approximativement l'étendue de la fraude.

Quelquefois, au lieu de cidre, ce sont des vins de qualités inférieures dont on fait usage pour en étendre d'autres plus recherchés. Nous avons eu occasion d'examiner des vins qui étaient des mélanges de quatre ou cinq espèces différentes; mais toutes ces sophistications, tout intolérables qu'elles soient, ne sont pas au moins malfaisantes, et on doit les considérer plutôt comme un abus de confiance publique que comme criminelles.

Conservation des vins. — Lorsqu'après avoir été soutirés de dessus leurs fèces, les vins sont versés dans des tonneaux propres à la continuation de la fermentation, ils laissent déposer, au bout d'un certain temps, un magma d'un rouge sale et assez abondant; c'est ce qu'on appelle *lie de vin*: tous les vins en donnent des quantités différentes. Elle est composée: 1°. d'une grande quantité de levure modifiée, 2°. d'une matière gélatineuse, 3°. de tartrate de potasse et de chaux, 4°. de matière colorante. Il se cristallise également, contre les parois intérieures, du tartre coloré par la matière colorante. C'est à la séparation de cette substance, que l'on doit tout le tartre et la crème de tartre qui sont répandus dans le commerce. Mais si, au lieu d'en extraire le tartre, on se contente d'incinérer la lie, on obtient alors un sous-carbonate de potasse impur, qui est connu dans le commerce sous le nom de *cendres gravelées*. Elles contiennent de la potasse, du carbonate de potasse, de la chaux, et du carbonate de chaux.

Les vins peuvent se conserver pendant plusieurs années sans éprouver d'altération; il semble même que leur bonté s'accroît par la vétusté; mais cette amélioration a des bornes. Il arrive un temps où le principe colorant se détériore et se précipite, l'alcohol s'altère et se détruit, et le peu d'acide acétique, en supposant qu'il s'en fût formé, se décompose; alors le vin est décoloré, il a perdu son arome, et à cette saveur enchanteresse a succédé une amertume désagréable. Ces phénomènes de dégradation s'observent particuliè-

rement à l'égard des vins fins : quant aux vins ordinaires, ils finissent par présenter des changemens analogues.

De la fermentation des graines céréales.

Toutes les graines céréales contiennent du sucre et du ferment : elles sont donc suceptibles de fermenter, et de donner un produit vineux et alcoholique.

Pour y parvenir, il est nécessaire de faire éprouver au grain une préparation préliminaire et accessoire, qui est appelée *germination*. Pendant long-temps on ne sut point trop donner raison de cette opération ; aussi a-t-on pensé qu'elle était inutile, jusqu'à l'époque où on a observé qu'elle augmentait la quantité de produits, par la formation d'une dose nouvelle de sucre. En effet, d'après le travail qu'a dernièrement publié M. Proust, l'orge en grain est formé sur cent parties de :

Résine jaune.	1
Gomme.	4
Sucre.	5
Gluten.	3
Amidon.	32
Hordéine ou matière analogue au ligneux.	55
	100

Tandis que l'orge germé renferme sur cent parties :

Resine jaune.	1
Gomme.	15
Sucre.	15
Gluten.	1
Amidon.	56
Hordeine.	12
	100

Pendant la germination, la quantité du sucre a donc été triplée, et par conséquent cette opération est nécessaire, parce qu'elle augmente le produit alcoholique ; c'est aussi ce qu'avait observé M. Vauquelin, il y a plus de

quinze ans. Fourcroy, s'appuyant dans cette circonstance, sur la présence sensible d'une plus grande dose de principe sucré, crut devoir en attribuer la formation à un principe fermentatif, et il établit alors sa *fermentation saccharine*. Malgré la haute prépondérance que pouvait avoir en chimie l'opinion de ce savant célèbre, la fermentation saccharine fut loin d'être admise unanimement, et il est impossible d'y croire aujourd'hui, depuis la découverte du sucre d'amidon, et les expériences faites par M. Kirchhoff, sur la formation du sucre par le moyen du gluten et de l'amidon. En effet, ce chimiste imita la nature et obtint artificiellement du sucre, en abandonnant, à une température de 40 à 60 degrés de Réaumur, un mélange de vingt-six parties d'eau bouillante, deux d'amidon et une de gluten pulvérisé, sans qu'il se manifestât le moindre indice de fermentation; il en conclut alors que c'était le gluten qui opérait la formation du sucre dans les graines céréales germées, et dans la farine infusée dans l'eau chaude (1).

Ainsi, il est donc désormais bien démontré : 1°. que la fermentation saccharine n'existe pas, ou qu'elle est au moins très-douteuse; 2°. et que la germination est indispensable pour obtenir une plus grande quantité de produit alcoholique.

Art du brasseur. — Pour préparer la bière, on met de l'orge en tas, que l'on arrose avec de l'eau tiède; la germination ne tarde pas à se développer. Bientôt la radicule et la plumule de la semence se manifestent et s'accroissent sensiblement. Lorsque la première est longue de trois lignes, il est temps d'arrêter les progrès de l'opération; si on attendait plus tard, le sucre serait décomposé. A cet effet, on étale les grains dans un four assez chaud pour le griller, et lui faire acquérir une cou-

(1) Journal de Pharmacie, tome 3.

leur d'or en peu de temps, c'est ce qu'on appelle *tourailler* l'orge (1). A cet état on le moud grossièrement en une farine appelée *malt*, c'est avec cette farine que l'on prépare la bière; on verse dessus de l'eau à 66 degrés, et non de l'eau bouillante qui dissolverait tout l'amidon; on laisse infuser quelque temps, puis on décante; on fait une nouvelle immersion d'eau chaude, afin d'épuiser le *malt*, et cette infusion moins chargée que la première est mise de côté, pour l'employer ultérieurement sur de nouveau *malt*. La première infusion doit être prolongée pendant trois à quatre heures; au bout de ce temps on la soutire par un robinet, et on la fait bouillir pour lui donner le degré de concentration que le brasseur juge à propos de donner à la bière; il verse alors le liquide bouillant sur du houblon, qu'il laisse infuser jusqu'à l'entier refroidissement de la liqueur; laquelle ensuite est coulée dans des cuves où on l'y fait fermenter par l'addition d'un peu de levure. La fermentation ne tarde pas à se manifester avec tous les phénomènes indiqués; on ramasse la levure qui se précipite, et celle qui fait chapeau est lavée, et livrée au commerce pour divers usages.

La bière est ordinairement enfermée dans des tonneaux avant que la fermentation soit achevée, parce qu'on aime en général que cette liqueur soit mousseuse. Elle doit son goût et son arome au houblon, et à un peu d'huile développée par la fermentaion.

En Angleterre on ajoute beaucoup de substances dans la bière, particulièrement l'extrait de réglisse; on dit même qu'on y met un peu d'opium et des coques du Levant.

---

(1) Lorsqu'on ne fait fermenter le grain que pour en retirer l'eau-de-vie, on ne le touraille pas; il suffit de diviser du malt dans de l'eau, d'ajouter un peu de levure, et d'exposer le tout à une température de 20 à 25 degrés. La fermentation s'établit et on obtient beaucoup d'alcohol.

La bière contient ordinairement : 1°. de l'alcohol ; 2°. de l'acide acétique qui s'est formé ; 3°. beaucoup d'eau ; 4°. de la levure non décomposée ; 5°. un peu de mucilage ; 6°. un peu d'huile ; 7°. et un peu de matière extractive colorante.

Vins médicinaux. — Le vin, tel que nous venons de l'obtenir, s'appelle *vin naturel*. Sa fluidité et les différens principes qui le composent lui donnent la propriété de dissoudre des gommes, des résines, des principes aromatiques, des extraits, etc. Il prend, à ce nouvel état de composition, le nom de *vin médicinal*. On appelle donc ainsi tout vin naturel chargé d'un ou de plusieurs principes de l'un ou de l'autre des trois règnes.

On distingue les vins médicinaux en deux classes, *les simples* et *les composés*. Les vins médicinaux de la première classe ne sont toujours chargés que des propriétés d'une seule substance, quelle que soit sa nature ; et la deuxième renferme tous ceux dans la composition desquels on a fait entrer plusieurs médicamens.

Exemple d'un vin médicinal simple. — Nous citerons de préférence le vin d'absinthe, comme étant le plus fréquemment employé. On prend, à cet effet, de l'absinthe bien desséchée, on la coupe en petites parties, afin de lui faire présenter le plus de surfaces possibles, et on l'introduit dans un matras, où l'on verse également du bon vin blanc ; on conserve le matras bien bouché, dans une température de 15 à 20 degrés, et on a soin de remuer le mélange de temps en temps, pendant l'espace de huit jours ; à cette époque, on passe le vin à travers un linge, avec une légère expression, on le filtre immédiatement à l'aide d'un papier joseph, et on le conserve ensuite dans des bouteilles bien bouchées, que l'on dépose à la cave : le vin s'est chargé, dans cette opération, du principe amer, et de presque tout le principe aromatique de la plante. Si à l'ab-

sinthe on substitue l'écorce de quinquina, la gentiane, la centaurée, la scille, etc., ou toute autre substance, soit minérale comme la limaille de fer, ou le sulfure d'antimoine, le tartrate de potasse et d'antimoine, etc, on obtiendra des vins différens en propriétés, mais qui s'identifieront par le mode de préparation qui est le même que le précédent. Il faut cependant observer que le temps de macération doit être plus ou moins prolongé, suivant la facilité ou la difficulté avec laquelle le médicament se dissout dans le vin. Ainsi, dans le premier cas, la macération sera courte, tandis qu'elle sera toujours plus longue dans le second.

Ce serait néanmoins une erreur de croire que dans toutes les circonstances, le corps soumis à l'action du vin s'y dissout sans éprouver d'autre altération que la division extrême de l'une de ses parties composantes, ou de toutes celles-ci ensemble. Il arrive quelquefois que la substance a besoin, pour se dissoudre, d'éprouver des modifications qui changent sa nature, et souvent activent ses propriétés. C'est ce qui a lieu dans la préparation des vins chalybé et émétique. Le premier se fait avec de la limaille de fer sur laquelle on verse du vin blanc; ce n'est point la limaille de fer qui se dissout dans le vin, mais bien l'oxide de ce métal : ceci s'explique facilement, en nous rappelant qu'il existe, dans tous les vins, de l'acide acétique et du sur-tartrate de potasse. L'affinité qu'ont ces acides pour l'oxide de fer détermine la formation de celui-ci, en favorisant la décomposition de l'eau par la limaille de fer, qui s'empare de son oxigène pour s'oxider et se dissoudre ensuite dans les acides; d'où il résulte alors des acétate et tartrate de fer et de potasse.

Quand c'est le verre d'antimoine, au contraire, les acides libres du vin ont moins d'obstacles à vaincre, puisque ce composé contient de l'oxide tout formé. D'où il s'ensuit que la dissolution de l'oxide d'antimoine, dans l'ex-

cès d'acide du sur-tartrate de potasse du vin, donne lieu à la formation d'un véritable émétique, en tout semblable à celui des officines. Aussi a-t-on évité l'emploi du sulfure d'antimoine vitrifié dans ces circonstances, et l'émétique lui-même a-t-il été préféré.

Nous pourrions multiplier beaucoup ces exemples à l'égard d'un plus grand nombre d'autres vins médicinaux de ce genre ; mais nous nous en dispenserons, d'autant plus utilement que ce qui précède donnera la clef de tout ce que nous pourrions dire en plus.

Vins composés. — Ils diffèrent des précédens par leur composition, qui se complique de deux, trois, quatre, et assez souvent d'un plus grand nombre de substances ainsi ce sont des écorces, des bois, des feuilles, des fleurs, des semences, etc., qui en font presque toujours la base. Nous citerons comme le plus employé le vin antiscorbutique. Sa composition est à très-peu près la même que celle du sirop du même nom, dont nous avons précédemment fait connaître le mode de préparation.

Nous avons dit qu'après avoir concassé les substances sèches, haché et pilé les feuilles et les racines récentes, etc., il fallait les introduire dans un bain-marie, et les laisser macérer avec du vin blanc, pour les distiller. Que l'on substitue maintenant un ballon de verre à l'appareil distillatoire ; qu'on laisse macérer quelque temps avec les précautions déjà indiquées, et que l'on filtre ensuite, on obtiendra ce qu'on appelle le vin antiscorbutique. Il en est de même de tous les autres vins de cette classe ; le grand art consiste à bien diviser, autant que possible, toutes les substances composantes, et à les mettre en contact avec le vin blanc ou le vin rouge.

Remarques.

Les vins préparés d'après le mode que nous venons d'indiquer jouissent, à la vérité, de toutes les propriétés qui les caractérisent; mais cet avantage est malheureusement compensé par un bien grand inconvénient; les substances qu'ils ont dissoutes et qui constituent leur vertu médicinale, ont détruit l'équilibre des principes qui composaient le véhicule à l'état naturel; ce dérangement ne tarde pas à se manifester par l'altération prompte du nouveau vin, qui se trouble, se décolore, s'aigrit, se décompose enfin, et ne présente plus alors qu'un liquide rebutant, et au moins incertain dans ses propriétés qu'il a perdues même dans la plupart des cas. Il devenait donc indispensable d'aviser aux moyens qui pourraient réparer des pertes aussi évidentes; pendant long-temps le silence le plus profond fut gardé à cet égard, et dura jusqu'au temps de Bayen, où ce fameux chimiste manifesta le besoin d'obvier à la décomposition des vins médicinaux. Il pensa que la cause pourrait bien être due à la trop petite quantité d'alcohol contenu dans les vins naturels, et il proposa, en conséquence, d'ajouter de ce fluide dans la proportion d'une once sur une pinte de vin médicinal. Mais, cette amélioration n'ayant pas encore atteint le but cherché, Parmentier crut mieux y parvenir en substituant une quantité donnée d'une teinture alcoholique quelconque; ainsi, au lieu de faire macérer le vin blanc sur l'absinthe, Parmentier se servait de vin blanc et de teinture d'absinthe. Il étendit ce mode de préparation à tous les vins médicinaux, simples ou composés.

Par ce moyen on réussit effectivement à conserver intacts les vins médicinaux, et on a l'avantage même de pouvoir les préparer au moment où on les prescrit; mais cette substitution s'accorde-t-elle aussi bien avec les propriétés médicinales? celles-ci ont-elles conservé toute leur énergie?

C'est à l'expérience du médecin à en constater la vérité, et à la faire briller dans tout son jour. Dans tous les cas, la méthode de Parmentier n'est pas sans inconvéniens dans son exécution. Il arrive assez souvent que les teintures que l'on emploie sont chargées de principes résineux, qui se précipitent au moment du mélange avec le vin, et alors il devient nécessaire de rendre la transparence au liquide vineux, par le moyen de la filtration ; c'est ce qui a lieu toutes les fois que l'on prépare les vins de quinquina, de cascarille, etc. Ne pourrait-on pas penser, d'après cela, que la partie séparée par le filtre est une quantité moindre de propriété pour le vin que l'on prépare ? Quoi qu'il en soit, les pharmaciens ne doivent pas moins de reconnaissance à Parmentier, pour les services qu'il a rendus à son art dont il fut toujours un des plus fermes appuis, et qu'il éclaira tant de fois de ses lumières.

De l'art de brûler les vins et les eaux-de-vie. — Cet art consiste à retirer des vins et autres liqueurs fermentées tout l'alcohol qu'ils contiennent. On fait usage, à cet effet, de la distillation. Pour distiller les vins avec avantage, il ne faut pas qu'ils soient trop vieux, car une portion de leur alcohol est alors décomposée; mais il faut aussi que leur fermentation soit bien achevée. Le temps le meilleur est à l'âge de huit mois; les vins plus nouveaux sont à la vérité quelquefois plus légers, mais cette légèreté n'est souvent due qu'à l'acide carbonique, et non à une plus grande dose d'alcohol.

Pour obtenir l'alcohol, on introduit du vin dans une cucurbite, que l'on recouvre de son chapiteau, au bec duquel est adapté un serpentin muni de sa cuve, qu'on a soin de tenir continuellement remplie d'eau froide. L'appareil ainsi monté, on donne un degré de chaleur suffisant pour faire bouillir le vin ; le premier produit est peu alcoholique ; mais le second l'est davantage, ce qu'on reconnaît à l'odeur et aux stries

qu'il forme contre la paroi du récipient. Pour faire cette opération en grand, on se sert d'alambics très-vastes, dans lesquels on distille jusqu'à cinq cents pintes de vin à la fois, et l'opération est renouvelée deux fois en vingt-quatre heures. On appelle ces laboratoires *brûleries d'eau-de-vie*.

Anciennement les alambics dont les brûleurs d'eau-de-vie se servaient, étaient fort étranglés par le milieu, et par conséquent très-désavantageux pour la distillation. L'alcohol s'élevait en vapeurs vers la partie supérieure où il se condensait, et retombait ensuite au fond de la cucurbite, d'où il distillait une seconde, et même une troisième fois. Il y avait tout-à-fait perte de temps, de combustibles, et infériorité dans la quantité des produits. M. Chaptal ayant observé que le grand art de la distillation consistait à échauffer en même temps et également toutes les parties de la masse liquide, imagina avec succès de changer la construction des vases distillatoires; il remarqua que les cucurbites très-larges et peu élevées remplissaient assez bien le but cherché; mais, afin que la chaleur pût se communiquer à tous les points du liquide en même temps, il donna une forme légèrement conique au fond de la cucurbite, au lieu de celle horizontale qu'il avait autrefois. On ne peut mieux se figurer cette forme qu'en la comparant au cul d'une bouteille.

Depuis cette époque l'art distillatoire a reçu un degré de perfection encore plus élevé; MM. Adam et Duportal ont inventé un appareil composé de deux chaudières, auxquelles communiquent plusieurs vases ovoïdes; par ce procédé on peut recueillir une dose d'eau-de-vie ou d'alcohol plus forte d'un sixième pour la première, et d'un cinquième à l'égard du second. MM. Adam et Duportal sont parvenus à distiller, à l'aide de cet appareil, jusqu'à 5,760 pintes de vin en vingt-quatre heures. Il présente, en outre, l'avantage de pouvoir fournir de l'eau-de-vie,

ou de l'alcohol, à tel degré de force qu'on le désire (1).

Le vin ainsi distillé forme l'*eau-de-vie*, que l'on met dans des tonneaux, et que l'on livre au commerce; elle devient ordinairement jaune, mais cette couleur est due au principe colorant qu'elle a enlevé aux futailles. Quelquefois les marchands la colorent artificiellement avec un peu de caramel. Les eaux-de-vie du commerce ne sont pas toutes d'une force égale, les plus faibles portent 16, et les plus fortes, 22 et 23 degrés. On se sert, pour mesurer leur pesanteur spécifique, d'un instrument appelé *aréomètre* (*voyez planche II, fig.* 6). C'est tout simplement un tube de verre, absolument semblable à celui des thermomètres, et dans le milieu duquel existe une échelle graduée de manière que la partie la plus inférieure marque 10. C'est le point où l'instrument s'arrête, lorsqu'on le plonge dans l'eau; le reste de l'échelle, ou sa partie supérieure, est divisé en parties égales qui sont autant de degrés représentés par des chiffres. Ainsi plus l'instrument s'enfonce dans l'eau-de-vie qu'on essaie, et plus on doit être assuré de sa force. Cependant les instrumens peuvent induire en erreur, car la densité des liquides varie avec les températures : il est indispensable de tenir compte de celles-ci, pour ne point assigner dans un temps chaud, par exemple, un degré de légèreté que n'aurait point l'eau-de-vie.

Dans quelques brûleries du midi, on recohobe l'eau-de-vie pour en retirer un alcohol faible, qui est appelé *trois-six* dans le commerce, et qui porte 33 degrés à l'aréomètre. Cet alcohol est le plus souvent coloré, et il contient toujours un peu d'acide acétique provenant du vin. Il a besoin d'être purifié pour l'usage pharmaceutique, et

---

(1) Voyez l'ouvrage de M. Duportal, intitulé : *Recherches sur l'état actuel de la distillation en France, et sur les moyens d'améliorer la distillation des eaux-de-vie de tous les pays.*

à cet effet, on le distille de nouveau sur un peu de potasse, de chaux ou de baryte. L'alcohol, ainsi purifié, porte 37 et jusqu'a 38 degrés; on parvient même à le priver totalement de son eau, en le laissant séjourner quelque temps sur du *chlorure de calcium* (muriate de chaux sec), et en le distillant encore une fois. Alors l'alcohol est très-pur, et il est à son maximum de légèreté. Il porte 42 et 43 degrés.

Ce que nous venons de dire à l'égard de la distillation des vins peut s'appliquer à celle du cidre, du poiré et autres liqueurs spiritueuses fournies par des fruits.

Quant aux eaux-de-vie de grains, on a l'habitude pour les obtenir, de distiller les liqueurs fermentées sur leurs marcs; mais cette méthode est vicieuse. M. Vauquelin pense qu'il vaudrait mieux décanter avant la distillation. Il croit aussi qu'il serait plus avantageux de mettre une toile au fond de la chaudière de l'alambic, parce que la levure ne se trouverait pas en contact immédiat avec les parois échauffées du vaisseau, et ne communiquerait point un goût détestable à l'eau-de-vie; d'ailleurs, cette levure cède très-facilement à chaud l'huile âcre qu'elle contient: et, pour éviter ce grand inconvénient, il serait préférable de ne pas faire fermenter les grains, mais seulement leur infusion, il n'y aurait pas alors d'huile de dissoute.

D'après tout ce qui précède, il serait assez difficile de croire que l'alcohol n'existe point tout formé dans les liqueurs fermentées; cependant plusieurs chimistes, et entre autres M. Fabroni l'ont mis en doute, et ils ont pensé que ce fluide était produit pendant la distillation. Cette opinion n'était guère soutenable, puisqu'elle présentait une contradiction frappante à tous les faits bien constatés de la fermentation, et il est d'ailleurs si facile de prouver la présence de l'alcohol dans le vin et les autres liqueurs fermentées, qu'il est étonnant qu'on ait pu s'abandonner

à une telle erreur ; en effet, M. Gay-Lussac a délayé de la litharge bien porphyrisée dans du vin ; peu de temps après il est devenu incolore et transparent ; il a ensuite saturé la partie aqueuse par du sous-carbonate de potasse, et l'alcohol est venu nager à la surface.

De l'alcohol.

L'alcohol bien déphlegmé, est un fluide transparent, incolore, extrêmement mobile, d'une saveur chaude, brûlante, et qui occasione l'ivresse chez les animaux. Son odeur est vive et très-pénétrante ; sa pesanteur spécifique est de 0,792 suivant Ricther, à la température de 20°, et cette pesanteur augmente progressivment par l'addition de l'eau.

La fluidité de l'alcohol est extrêmement grande ; aucun degré de froid n'a pu le congeler. Walker plongea un thermomètre à esprit-de-vin dans un mélange frigorifique à 68°, et il n'y eut aucune apparence de congélation. Il paraît cependant, d'après M. Hutton, que l'alcohol se congèle à 79° de Réaumur. La volatilité de ce fluide n'est pas moins grande que sa fluidité. Exposé à l'air, il se volatilise et se dissout dans l'atmosphère, qui devient alors plus légère, et susceptible de s'enflammer à l'approche d'un corps en ignition. L'alcohol bout à 66° dans l'air ordinaire, et au plus à 12° dans le vide. Si on le fait passer dans un tube de porcelaine rouge de feu, il se décompose, et on obtient très-peu de gaz acide carbonique, beaucoup de gaz hydrogène-carboné et de l'oxide de carbone, de l'huile qui se cristallise et quelques traces d'acide acétique. Le tube est recouvert intérieurement d'une couche de charbon extrêmement brillant. 100 parties d'alcohol à 0,792 de pesanteur spécifique contiennent, d'après M. Théodore de Saussure :

Carbone.	51,98
Oxigène.	13,70
Hydrogène.	34,32
	100,00

On peut encore le considérer comme une combinaison de volumes égaux d'hydrogène per-carburé et de vapeur d'eau.

L'alcohol bien pur n'éprouve aucune altération à l'air, ni de la part du gaz oxigène. Mais, s'il est étendu de 20 parties d'eau et conservé dans un flacon débouché, il se décompose à la manière des substances végétales, et laisse déposer des flocons blancs qui brunissent spontanément.

Les corps combustibles simples n'ont en général que très-peu d'action sur l'alcohol; l'hydrogène, le carbone et l'azote ne produisent aucun effet sur ce fluide. Cependant il dissout le soufre et le phosphore, mais en très-petites quantités. Le chlore agit très-énergiquement sur l'alcohol, lorsqu'on le fait arriver à l'état gazeux dans ce fluide; il le décompose entièrement, et on a pour produit beaucoup d'eau, de l'acide hydro-chlorique, du gaz acide carbonique, un produit très-carboné, et une matière huileuse particulière, que M. Berthollet obtint le premier, et dans laquelle il paraît exister une quantité de chlore en combinaison. L'iode agit à peu près comme le chlore; il décompose l'alcohol en s'emparant d'une portion de son hydrogène, et il y a formation d'acide hydriodique.

L'alcohol dissout très-bien les alcalis, tels que la potasse et la soude: ces dissolutions sont âcres, très-caustiques, et leur couleur est rougeâtre. Cependant il y a une portion d'alcohol décomposée, ainsi que cette coloration semble l'indiquer; elle est due à la formation d'une matière bitumineuse particulière, qu'on peut séparer par la distillation. L'ammoniaque se dissout aussi dans l'alcohol en toutes proportions. Parmi les différentes terres il n'est guère que la baryte et la strontiane qui semblent avoir quelque action sur l'alcohol. L'action des acides sur ce fluide est extrêmement remarquable; elle donne naissance à des produits des plus importans pour la chimie et la médecine. Les acides sulfurique, phosphorique, et arsenique décomposent l'alcohol, et don-

nent lieu à la formation d'un fluide particulier qu'on appelle *éther*. Les acides nitrique et acétique agissent également sur l'alcohol; mais ils s'y combinent intimement sans le décomposer, et ils font naître de nouveaux produits, très-légers, odorans, et qui sont aussi regardés comme des éthers, mais d'un genre différent des premiers.

L'alcohol se combine aussi avec les acides benzoïque, oxalique, citrique, malique et tartarique, et forme des composés oléagineux, que M. Thénard regarde comme des éthers analogues à ceux obtenus par les acides nitrique et acétique. (Voyez *éthers.*)

L'action des sels sur l'alcohol, est une de ses propriétés les plus importantes. Ce fluide peut dissoudre en général tous les sels déliquescens, excepté le phosphate de potasse; il dissout aussi ceux qui sont très-oxigénés, tels que le sulfate de fer rouge, etc.; tous les acétates, les hydro-chlorates solubles, et quelques nitrates se dissolvent facilement dans ce fluide, c'est même un moyen que l'on emploie pour séparer ces sels de leur mélange avec d'autres d'une nature différente. Lorsque l'on enflamme l'alcohol ainsi chargé de ces substances, il arrive que sa flamme est diversement colorée, suivant l'espèce de sel; ainsi elle est pourpre par les sels de strontiane, verte par l'acide borique et les sels cuivreux, rouge par l'hydro-chlorate de chaux, jaune par le per-chlorure de mercure et le nitrate de potasse, etc.

L'alcohol est d'un usage très-répandu, tant en chimie, en médecine, que dans les arts, principalement ceux du doreur et du vernisseur. Il sert en pharmacie à de nombreux emplois, pour faire des teintures, des alcohols spiritueux aromatiques, etc. Nous ferons mieux connaître plus loin tous ces produits.

Des teintures.

On comprend sous cette dénomination tout produit de l'action de l'alcohol faible sur une ou plusieurs substances, soit mi-

nérales, végétales ou animales. Ainsi les *élixir*, *essence*, *quintessence*, *baumes spiritueux*, *esprits ardens ou inflammables*, etc., sont autant de noms différens donnés mal à propos à un même produit, et que l'on peut raisonnablement confondre avec les teintures. On distingue les teintures en deux classes : 1°. *les teintures simples*; 2°. *les teintures composées*. Toute teinture qui participe des propriétés d'une seule substance est comprise dans la première classe ; et on renferme dans la seconde classe toutes les teintures dans la composition desquelles entrent plusieurs ingrédiens.

Première classe. — *Exemple d'une teinture simple.*

Soit la teinture de gentiane : pour la préparer, on prend la racine de gentiane bien sèche et très-saine, on la coupe par petites tranches, que l'on brise le plus finement possible dans un mortier de marbre, et que l'on introduit ensuite dans un matras à long col ; on verse par-dessus l'alcohol affaibli à 20°, et on laisse macérer pendant douze jours. Il faut avoir soin de remuer de temps en temps, pour renouveler les surfaces de la racine, et il est indispensable de tenir constamment le vaisseau hermétiquement fermé avec un bouchon de liége, ou une vessie recouverte extérieurement d'un peu d'huile. Le temps prescrit étant expiré, on décante la teinture sur un filtre de papier joseph, et on la renferme dans des bouteilles que l'on bouche soigneusement, et que l'on conserve dans des lieux frais.

Ce mode de préparation s'applique aux teintures des autres racines, ainsi qu'à celles des écorces, des bois, des feuilles, etc.

Deuxième classe. — *Teintures composées.*

Elles diffèrent des précédentes, en ce qu'il entre dans leur composition plusieurs substances, telles que racines, feuilles, fleurs, semences, etc.

Il est nécessaire alors que le pharmacien consulte la texture

de chacun de ces corps composans, afin qu'il détermine le temps de macération pour chaque substance. Ainsi, dans la teinture de cannelle composée, par exemple, il soumettra d'abord la racine d'angélique et l'écorce de cannelle à l'action de l'alcohol, et ce n'est que quelques jours après qu'il ajoutera le macis et les gérofles concassés. En supposant qu'il y entre encore des fleurs, il serait nécessaire de les ajouter après les gérofles, etc. Ce mode de préparation est applicable à toutes les préparations de ce genre, où il entre des corps de textures différentes. En général, plus les corps sont durs et compacts, plus leur macération doit être longue : dans le cas contraire, on doit moins la prolonger. On recommande dans beaucoup de pharmacopées, de n'ajouter d'abord sur les substances que la moitié de l'alcohol prescrit, et de réserver l'autre partie pour une seconde macération; mais alors on recommande de mêler toutes les substances, quelles qu'elles soient. Ce procédé ne nous paraît pas très-exact; car il peut, parmi ces substances, s'en trouver quelques-unes qui soient susceptibles de fournir leurs principes les plus efficaces à la première macération, et qui dans une seconde fourniraient d'autres matériaux moins solubles, qui pourraient apporter à la teinture des propriétés nouvelles. Au surplus, quand il n'en serait pas ainsi, il n'est pas moins vrai que la présence de ces substances, épuisées à la première macération, deviendrait totalement inutile, et même nuisible dans la seconde, puisqu'elles empêcheraient le contact plus immédiat de l'alcohol entre les drogues non encore épuisées.

Remarques.

Il est bon d'observer que l'on n'emploie pas toujours des substances sèches dans la préparation des teintures, et qu'on est obligé quelquefois de faire usage de plantes vertes ou récentes. Ce sont particulièrement celles qui ne souffrent point de dessiccation, telles que le raifort et les crucifères; il est

alors nécessaire de prévoir l'affaiblissement certain qu'éprouverait l'alcohol par l'eau de végétation de ces plantes, en augmentant le degré de force du véhicule, que l'on porterait à 22 ou 23°. Cette exception n'est applicable qu'aux végétaux que nous venons de citer; car il a été reconnu, par une longue expérience, que les plantes sèches donnaient toujours des teintures plus actives et d'une meilleure conservation.

Des teintures éthérées.

Dans certains cas on se sert d'éther au lieu d'alcohol; mais le plus souvent ces teintures sont simples et très-rarement composées. On emploie ordinairement l'éther pour dissoudre des principes sur lesquels l'alcohol aurait peu ou point d'action, et on a aussi l'intention d'en augmenter l'énergie par la présence de ce fluide, dont les propriétés importantes sont si unanimement reconnues des médecins.

L'éther dont on fait toujours usage est l'éther sulfurique. Il est essentiel de préparer ces teintures dans des lieux froids, afin de perdre le moins possible d'éther, qui est très-volatil.

Nous citerons, par exemple, la teinture éthérée de *digitale pourprée*. Sa préparation consiste à verser de l'éther sulfurique sur de la poudre de digitale, et à remuer souvent le vase, qu'on a soin de tenir hermétiquement fermé. On laisse macérer quinze jours, au bout desquels on filtre le plus promptement possible.

On prépare de la même manière les teintures éthérées de castoréum, de succin, etc.

Quelquefois, au lieu de mettre l'éther en contact direct avec certaines substances comme la ciguë, par exemple, on ajoute une quantité donnée de ce fluide dans la teinture alcoholique de cette substance végétale; alors on a une *teinture alcoholique éthérée.*

Des alcohols aromatiques ou *teintures distillées.*

Ces préparations sont toujours le produit de la distillation, aussi sont-elles constamment incolores ; elles ne contiennent que les parties volatiles et aromatiques des substances sur lesquelles on fait agir l'alcohol. On peut, comme les teintures, les diviser en deux classes : 1°. *les teintures distillées simples* ; 2°. *et les teintures distillées composées.*

Les premières se font toujours avec une seule substance et l'alcohol. Ainsi, soit, par exemple, l'*alcohol distillé de cannelle* ; on concasse la cannelle, on la met dans un bain-marie, on verse dessus l'alcohol, on monte ensuite l'appareil distillatoire, et on distille avec toutes les précautions que nous avons indiquées. Bientôt le fluide entre en ébullition, dissout l'huile volatile qui réside dans l'écorce soumise à son action ; se vaporise, se condense dans le serpentin, et coule incolore dans le récipient ; mais ce n'est plus de l'alcohol pur, il possède une odeur aromatique, suave, très-agréable, et qu'il a enlevée à la cannelle : c'est ce produit qu'on appelle teinture *distillée*, ou *alcohol aromatique.* Il diffère donc de la teinture de cannelle, par exemple, en ce qu'il ne contient pas, comme celle-ci, le principe colorant rouge, et la matière résineuse de l'écorce : il n'est absolument chargé que du principe odorant. Il en est de même de tous les alcohols de cette première classe, et de ceux qui composent la seconde. La seule différence, à l'égard de ces derniers, vient de ce qu'au lieu d'un principe odorant, il y en a huit, dix, et souvent davantage, qui, par leur réunion, forment une véritable combinaison, qui ne se rapproche en rien, par son odeur, de toutes celles des différentes substances qui ont concouru à lui donner naissance. Aussi est-il bien essentiel, pour arriver à ce résultat, de doser convenablement les ingrédiens. C'est en observant scrupuleusement cette précaution que l'on parvient à former une eau de Cologne parfaite, et c'est en quoi réside le mérite de Jean

Farina ; dans le cas contraire, il arrive que l'abondance de l'une ou l'autre détermine aussi une prédominance d'odeur qui fait manquer le but que l'on doit se proposer dans ces sortes de préparations, particulièrement pour celles appelées *eau de Cologne*, et *eau de Mélisse composée* ou *des Carmes*.

Il est néanmoins des circonstances où ces précautions ne sont pas indispensables ; tels sont, par exemple, les alcohols *thériacal* et *vulnéraire*, ceux appelés *baume fioraventi*, etc., dans la plupart desquels on fait entrer des substances, parmi lesquelles il s'en trouve qui n'ont point d'odeur, et qui, ne fournissant rien à la distillation, sont absolument inutiles.

En général, la plupart de ces teintures distillées sont rarement employées ; il en est même qui sont absolument délaissées. On doit les conserver dans des flacons très-bien bouchés, que l'on a soin de déposer dans des lieux frais.

Des liqueurs de table ou *ratafias*.

Ce sont des liquides agréables, aromatiques, dont l'alcohol faible est le véhicule, et qui ont le sucre pour base.

On les prépare de deux manières : 1°. par macération ; et 2°. par distillation.

Les ratafias de fleurs d'orangers, de noyau, de curaçao, etc., se préparent ordinairement par le premier procédé. On divise les substances, on verse dessus l'alcohol ou l'eau-de-vie, et on laisse macérer dix ou douze jours. Au bout de ce temps on filtre, et on fait fondre dans le liquide les proportions convenables de sucre. On pourrait préparer de la même manière les ratafias de vanille, de cannelle, de bergamote, etc. ; mais on ne suit pas toujours ce procédé : on lui substitue quelquefois la distillation.

C'est encore par macération qu'on fait les prunes, les pêches à l'eau-de-vie, etc. Parmi les liqueurs qui se font par la distillation, on distingue l'*élixir de Garus*. On le prépare en mettant toutes les substances qui le composent dans un

bain-marie, en versant l'alcohol dessus, et en distillant ensuite pour obtenir un alcohol aromatique. C'est en faisant fondre le sucre dans le produit de la distillation, que l'on constitue l'élixir.

Le pharmacien ne prépare guère ces liqueurs que pour son usage particulier, et non comme médicamens; leur consommation est d'ailleurs si grande, qu'elles forment à elles seules une branche d'industrie qui constitue l'art du *liquoriste.*

Des éthers.

L'alcohol peut éprouver une modification plus ou moins complète dans les quantités de ses principes constituans par l'action des acides ; il est même susceptible de former avec ces corps une combinaison intime et réciproque. Dans l'un et l'autre cas le produit résultant jouit de propriétés particulières et étrangères à celles des composans ; c'est lui qu'on a appelé *éther.* D'après ce court exposé, on peut donc distinguer les éthers en trois classes ; ranger dans la première classe les éthers qui sont composés des mêmes principes que l'alcohol, mais dans des proportions différentes ; dans la seconde classe, ceux dans lesquels l'acide employé et une partie des principes constituans de l'alcohol sont fixés ; enfin comprendre dans la troisième classe les éthers qui sont le résultat de la combinaison de l'alcohol et de l'acide employé.

Éthers de la première classe.

Les éthers de cette classe sont tous les mêmes ; ils sont absolument identiques. Les acides dont on fait usage pour les former ont une action constante et semblable sur l'alcohol, aussi donnent-ils toujours le même produit. Ainsi les acides sulfurique, phosphorique et arsénique, font éprouver à l'alcohol la même modification ; ils le convertissent en *véritable éther*, qu'on appelle *éther sulfurique*, *phosphorique*, *arsénique*, etc., suivant l'espèce d'acide em-

ployé, mais qui au résumé n'est que le même, ainsi qu'il sera facile de le voir par ce que nous dirons plus bas. Il devient donc alors inutile de parler de chacun de ces éthers en particulier; il suffira, pour les faire bien connaître, de traiter d'un seul, et c'est l'éther sulfurique que nous choisirons de préférence, comme étant de tous les produits de ce genre le premier qui fut découvert, et que l'on emploie le plus généralement aujourd'hui.

Éther sulfurique.

Préparation. Les proportions reconnues les plus convenables pour la formation de l'éther sont celles de parties égales d'acide sulfurique et d'alcohol. On mélange soigneusement et avec précaution les deux liquides, on les introduit dans une cornue de verre posée sur un bain de sable, et l'on chauffe le mélange de manière à porter le plus promptement possible à l'ébullition.

L'éther ne tarde pas à se présenter et se condenser sous forme de stries le long de la paroi interne du col de la cornue. Il est reçu dans un récipient plongé au milieu d'un bain de glace. On arrête ordinairement l'opération à l'instant où il se dégage conjointement avec l'éther, des vapeurs blanches, suffocantes et sulfureuses.

L'éther ainsi obtenu n'est pas pur; et, pour le rendre tel, on lui fait subir une autre opération, qu'on appelle *rectification*. A cet effet on a proposé beaucoup de moyens, mais celui auquel nous accordons, avec tous les bons praticiens, la préférence, est dû à MM. Henry et Vallée; il consiste à distiller l'éther sur de la potasse caustique, qui présente le double avantage, et de saturer l'acide sulfureux, et de saponifier l'huile douce que l'éther contient toujours avant sa rectification, et on peut, dans le cas où on soupçonnerait la présence de l'alcohol dans l'éther, le mettre préalablement en contact avec un peu de muriate de chaux. (Chlorure de calcium.)

L'éther amené à ce degré de pureté est un liquide blanc, transparent, d'une odeur très-vive et pénétrante, et d'une saveur chaude, piquante. Il est extrêmement léger ; sa pesanteur spécifique est de 0,732 à 20°. centigrades. Il est très-volatil. Exposé à l'air dans un vase ouvert, il ne tarde pas à disparaître en peu de temps et sans laisser de résidu. Il exige 33° de Réaumur, et 36 à 37 centigrades pour entrer en ébullition.

L'éther est susceptible de brûler. Si on en approche une bougie allumée, il s'enflamme aussitôt, en répandant une flamme beaucoup plus blanche que celle de l'alcohol. Il donne alors pour produit de l'acide carbonique, de l'eau et du carbone surabondant ; aussi sa flamme donne-t-elle beaucoup de fuliginosités. Exposé à une chaleur rouge, l'éther se décompose, et donne une grande quantité d'hydrogène carburé, de gaz oxide de carbone, un peu d'acide carbonique, de l'huile et du charbon. Ces résultats prouvent évidemment que l'éther est composé d'hydrogène, d'oxigène et de carbone. M. Théodore de Saussure les a trouvés dans les proportions suivantes :

Carbone.	51,98
Hydrogène.	13,70
Oxigène.	34,52
	100,00

Ou :

Hydrogène percarburé.	1 vol.
Vapeur d'eau.	½ vol.

L'éther se dissout, et se mêle avec l'alcohol en toutes proportions. Il n'en est pas de même à l'égard de l'eau ; celle-ci au contraire n'en dissout que le dixième de son poids, tandis que l'éther dissout à son tour une petite quantité d'eau.

L'air de l'atmosphère est susceptible de dissoudre une assez grande quantité d'éther à l'état de vapeurs ; aussi suf-

fit-il de plonger une bougie allumée dans un tel air, pour aussitôt le voir prendre feu : ce fait doit engager à ne jamais transvaser l'éther à côté d'une chandelle.

De tous les corps combustibles il n'y a guère que le phosphore et le soufre sur lesquels l'éther ait quelque action; ce fluide en dissout une petite quantité, et il forme avec le premier l'*éther phosphoré*, que M. Charles Pelletier a fait connaître le premier. Le chlore le décompose en partie, et se convertit en acide hydro-chlorique. M. Boullay a essayé l'action des bases alcalines et terreuses sur l'éther, et il a observé que la potasse et l'ammoniaque étaient les seules qui pouvaient s'y dissoudre. L'action des acides sur l'éther a été peu étudiée; mais tout ce que nous en savons est dû à M. Boullay. Ce chimiste a observé que l'acide sulfurique concentré convertissait l'éther en huile douce, gaz hydrogène carboné, oxide de carbone, etc.; que l'acide nitrique agissait à peine sur lui à froid, mais que son action était très-énergique à chaud; que l'acide acétique le dissolvait avec facilité, et qu'il suffisait de l'addition de l'eau pour l'en séparer en grande partie.

L'éther dissout également quelques sels; tels sont ceux d'or et le sublimé corrosif. Mais ces dissolutions ne tardent pas à éprouver des altérations sensibles, principalement la dernière, qui devient très-acide, et laisse précipiter du mercure doux et du carbonate de mercure. (Vogel.)

L'éther agit sur une infinité de substances végétales. Il dissout toutes les résines, les huiles volatiles, quelques huiles fixes, le caout-chouc ramolli par l'eau bouillante; il dissout encore les graisses et beaucoup d'autres substances particulières dont on a déjà pu avoir occasion de connaître un certain nombre. Ce fluide est très-employé en pharmacie, et il est d'un grand secours dans les analyses végétales et animales.

Phénomènes de l'éthérification.

Le mélange d'acide et d'alcohol destiné à produire l'éther, est ordinairement noirâtre, s'il a été opéré par l'addition partielle de l'acide sur toute la masse de l'alcohol, et si à chaque fois on a agité brusquement; tandis qu'il est incolore, quand c'est l'alcohol qui a été mêlé doucement avec un tube de verre à toute la masse d'acide. Il en est encore de même en mêlant à la fois les deux masses de fluide; mais alors il faut distiller promptement. Dans le premier cas, la température s'élève progressivement, et à tel point même, que le mélange entre en ébullition, il se forme de l'éther, dont une grande partie se perd avec beaucoup d'alcohol, et une partie de celui-ci étant décomposé par l'acide, il en résulte un dégagement d'hydrogène per-carboné, d'acide carbonique, etc., et une portion de carbone mise à nu colore le mélange en noir. Dans le second cas, au contraire, le mélange étant fait lentement, la température ne s'élève point assez pour favoriser l'action de l'acide, et alors on n'éprouve point de perte. Ce moyen doit donc prévaloir sur le premier, puisqu'il procure une économie de substance, et par conséquent une plus grande dose de produit.

Le mélange d'acide et d'alcohol fait d'après les données précédentes, étant soumis à la distillation, présente une série de phénomènes et de produits qui diffèrent suivant les circonstances où ils prennent naissance. Ces divers résultats avaient fait penser à Fourcroy et à M. Vauquelin, que l'éthérisation pouvait être divisée en trois époques distinctes : la formation et le passage d'un peu d'éther mêlé d'eau constituaient la première époque; la seconde, l'obtention de tout l'éther; et la production de l'huile douce, de l'acide sulfureux, du gaz oléifiant, de l'acide carbonique, etc., formait la troisième époque. M. Boullay a depuis répété les expériences de ces célèbres chimistes; il en a fait aussi beaucoup

d'autres qui lui sont particulières ; mais, tout en confirmant les résultats obtenus par Fourcroy et M. Vauquelin, il a été amené à en déduire une théorie bien différente de celle émise par ses prédécesseurs. M. Boullay a prouvé que l'éther sulfurique se formait en totalité et au même moment ; que le degré de chaleur administré ne faisait plus que faciliter le dégagement de l'éther formé ; que la production de l'huile douce, de l'acide sulfureux, etc., était étrangère à l'éthérification, puisqu'il suffit de varier les doses d'acide et d'alcohol pour obtenir ces produits sans apparition sensible d'éther ; enfin que, s'il passait encore un peu d'éther au moment où l'huile douce, l'acide sulfureux, etc., se manifestent, il provenait d'une partie de ce fluide, resté, pour ainsi dire, enchaîné par l'acide et l'alcohol restant.

M. Boullay a encore observé que l'éther ne se formait jamais à froid par un mélange d'alcohol et d'acide, quelle que soit d'ailleurs leur masse respective ; qu'il existait un point de température où la production du fluide éthéré avait lieu, et qu'en-deçà de cette température (83° jusqu'à 85° + o) on retirait toujours une grande partie de l'alcohol sans altération, et très-peu d'éther ; c'est ainsi, qu'en distillant à une température de 60° + o un mélange de parties égales d'acide et d'alcohol, M. Boullay retira au moins un bon tiers de l'alcohol à l'état de pureté.

Nous ne pouvons, dans un ouvrage de ce genre, faire connaître les principales expériences sur lesquelles M. Boullay a basé la théorie nouvelle qu'il a publiée. Les considérations précédentes nous ont paru suffisantes pour amener l'élève à cette théorie aussi simple qu'ingénieuse.

Théorie. Ainsi, lorsque le mélange d'acide sulfurique et d'alcohol a acquis la température prescrite, il entre en ébullition. L'acide sulfurique, en raison de sa grande affinité pour l'eau, détermine la formation de celle-ci aux dépens de l'hydrogène et de l'oxigène d'une partie de l'alcohol, le-

quel, privé *d'une portion* de ces deux principes, mais encore chargé *de tout* son carbone, est amené à l'état d'un liquide particulier, qui est l'*éther proprement dit* (1). Il s'ensuit donc alors que l'éther peut être considéré *comme de l'alcohol, moins de l'hydrogène et de l'oxigène dans les proportions nécessaires pour former de l'eau,* ou *comme de l'alcohol, plus du carbone;* et qu'il suffit, pour le produire, de mettre l'alcohol en contact avec un corps tellement avide d'eau, qu'il détermine sa formation aux dépens d'une portion de l'hydrogène et de l'oxigène de l'alcohol; ou bien encore en considérant, ce qui est plus simple, l'éther comme formé d'un volume de gaz hydrogène per-carboné, et d'un demi-volume de vapeur d'eau, et l'alcohol d'un volume de gaz hydrogène per-carboné et d'un volume de vapeur d'eau : il suffira donc, pour convertir celui-ci en éther, de lui enlever un demi-volume d'eau. Or, c'est ce que fait l'acide sulfurique; c'est ce qui a lieu avec les acides phosphorique, arsénique, etc. C'est encore ce qu'on pourrait peut-être effectuer avec le chlorure de calcium, la potasse et la soude caustiques, si on parvenait à bien saisir les circonstances favorables.

La première action de l'acide sulfurique sur une partie de l'alcohol ayant eu lieu, les circonstances ne sont plus les mêmes; la quantité d'acide sulfurique qui n'a point changé, se trouve être considérable par rapport à celle de l'alcohol restant; il doit par conséquent se produire des phénomènes

---

(1) Cette époque constitue essentiellement celle de l'éthérification, car s'il était possible de bien saisir le point où l'action modifiante de l'acide sulfurique sur une partie de l'alcohol a cessé d'avoir lieu, il suffirait alors de saturer par un alcali la totalité de l'acide, et on retirerait par la distillation à siccité toute la quantité d'éther qu'on peut espérer du mélange, ainsi que la partie de l'alcohol non encore altérée, sur laquelle l'acide sulfurique n'aurait pas eu le temps d'agir comme il le fait sur toutes les substances végétales, et en donnant lieu par conséquent aux produits qui succèdent au passage de l'éther.

nouveaux : c'est aussi ce qui arrive. Toute la masse d'acide se porte sur la portion d'alcohol non éthérifiée, et il la décompose, comme il le ferait à l'égard d'une matière végétale quelconque ; il se forme de l'eau, de l'huile douce de vin, du gaz hydrogène per-carburé, un peu d'acide acétique ; du gaz oxide de carbone; et une partie de carbone mis à nu, et que l'on voit souvent en plaques nager dans la masse fluide, se porte sur l'acide sulfurique, le décompose, en s'emparant d'une partie de son oxigène, ce qui donne naissance à deux produits gazeux ; l'un est l'acide carbonique, et l'autre l'acide sulfureux.

Il est probable que, dans cette dernière action où toute la masse d'acide agit sur la portion d'alcohol restant, il se forme encore un peu d'éther, puisqu'il y a aussi production d'eau ; mais on ne peut compter sur son obtention, puisque aussitôt sa formation il est décomposé entièrement par l'acide sulfurique. Ces différens phénomènes prouvent donc que l'apparition du carbone, de l'huile douce, etc., est étrangère à l'éthérification, et que l'acide sulfurique ne coopère point à la formation de l'éther, en enlevant du carbone à l'alcohol, ainsi qu'on l'avait pensé avant M. Boullay.

Il résulte, des remarques précédentes, que l'on peut à volonté prévenir la formation de l'huile douce, de l'acide sulfureux, etc., en ajoutant de temps en temps de l'alcohol, à commencer de l'époque où l'éther est formé, et obtenir par ce moyen une plus grande quantité d'éther avec une même dose d'acide sulfurique (1). C'est ce qui n'a point échappé à la sagacité de M. Boullay. Cet habile pharmacien ajoute, d'après ce principe, les deux tiers en sus de l'alcohol primitivement employé, et il obtient par là deux

(1) On conçoit néanmoins que cette addition doit avoir des bornes, car il arriverait un point où l'acide sulfurique, beaucoup trop affaibli par l'eau, n'aurait plus aucune action modifiante sur l'alcohol ajouté.

fois autant d'éther que par le procédé ordinaire : aussi, beaucoup de pharmaciens profitent-ils, à son exemple, du même avantage.

Éthers de la deuxième classe.

Ces éthers sont au nombre de deux, savoir : les éthers hydro-chlorique et hydriodique. Le premier a été découvert par Gelhen et M. Thénard, et c'est principalement au savant professeur français que l'on doit tout ce qui est connu d'important sur ce fluide singulier.

On l'obtient en distillant, dans une cornue de verre, un mélange d'acide hydro-chlorique concentré et d'alcohol à 40°. Au moment de l'ébullition l'acide attaque l'alcohol, qui se sépare en gaz hydrogène per-carburé et en eau. Celle-ci reste dans la cornue, et l'éther se forme par la combinaison de l'acide et du gaz hydrogène per-carburé. On a soin de faire passer cet éther dans un flacon à moitié rempli d'eau, afin de le purger de l'alcohol et du peu d'acide qu'il aurait pu dissoudre, et on recoit le produit par un tube dans une éprouvette longue, bien sèche, et plongée dans un bain de glace, qu'on entretient toujours au même degré de température.

Cet éther est incolore, d'une odeur suave, et le plus volatil de tous les fluides connus ; il entre en ébullition mis sur la main, et y produit un froid considérable. Il est sans action sur les couleurs bleues végétales ; sa pesanteur spécifique, comparée à celle de l'air, est de 2,219. Il est toujours gazeux au-dessus d'une température de 11° + 0, et liquide au-dessous de cette température.

Il est formé d'un volume de gaz hydro-chlorique, et d'un volume de gaz hydrogène per-carburé, condensés en un seul volume. L'acide s'y trouve en combinaison tellement intime, que les nitrates de mercure et d'argent n'y occasionent

de nuage qu'au bout de quelque heures, et au bout de plusieurs mois la décomposition est encore loin d'être complète.

MM. Colin et Robiquet ont publié un travail très-important (*Ann. de chimie et de physique*, tom. 1, pag. 348.), au sujet de la combinaison huileuse qu'on obtient en faisant arriver dans un même ballon du gaz hydrogène per-carburé et du chlore gazeux. Ces chimistes ont été portés à conclure que cette huile est un véritable éther analogue au précédent, et qui n'en diffère que par le rapport et non la nature des principes composans. Cet éther est beaucoup moins volatil que le précédent : cette propriété le rendra sans doute un jour d'un emploi très-avantageux en médecine.

L'éther hydriodique a été découvert par M. Gay-Lussac ; il paraît être aussi composé d'acide hydriodique et d'hydrogène per-carburé : il est sans usages.

Des éthers de la troisième classe.

Ces éthers sont le résultat de la combinaison de l'alcohol et de l'acide employé à leur formation. On en compte neuf, savoir : les éthers nitrique, acétique, oxalique, benzoïque, citrique, tartarique, gallique, butirique et delphinique. Les deux premiers et les deux derniers sont plus volatils que l'alcohol : les autres le sont beaucoup moins, puisque l'eau entre plus facilement en ébullition qu'eux.

Les modes de préparation de ces éthers ne sont pas les mêmes pour tous, parce que l'alcohol n'a pas le même degré d'affinité pour chacun des acides dont les noms sont cités plus haut. On doit par conséquent chercher, par des moyens divers, les circonstances les plus favorables pour prédisposer cette action et opérer la combinaison qui doit constituer l'espèce d'éther qu'on veut avoir. Il serait hors de notre plan d'entrer dans tous ces détails. Nous ne parlerons pas même des propriétés chimiques de chacun des éthers de

cette classe ; et nous renvoyons à ce sujet aux traités de chimie. Il nous suffit d'annoncer ici leur composition, et de dire que, dans tous les cas, l'alcohol et l'acide employés n'éprouvent aucune altération en se combinant pour former l'éther.

§ 2. — *Fermentation acide.*

La fermentation acide est ce mouvement spontané et intestin, qui donne toujours du vinaigre pour résultat. Cette opération ne doit pas être absolument regardée comme dépendante de la fermentation alcoholique, à laquelle elle succède toujours. Il y a bien des circonstances où le vinaigre se forme sans qu'il y ait présence de matière sucrée ; ainsi on le trouve tout formé dans les végétaux et les animaux ; les plantes délayées dans l'eau en produisent également, etc.

On prépare le vinaigre par plusieurs procédés : 1°. par l'exposition du vin à l'air libre ; 2°. par le séjour du vin sur les rafles de raisin, qu'on transvase alternativement d'un tonneau dans un autre ; 3°. et par le mélange du vin et du vinaigre déjà fait, à une température de 25° + 0. Ce dernier moyen mérite quelque explication : il est mis en usage à Orléans. On introduit dans une futaille 30 pintes de bon vinaigre ; au bout de deux jours de repos, on verse, par un trou pratiqué à cet effet, 10 pintes de bon vin ; on réitère cette addition du vin de trois en trois jours, jusqu'à ce que la futaille soit à moitié pleine ; alors on retire de suite en huit jours dix pintes de vinaigre qu'on a soin de remplacer par de bon vin. De cette manière le vinaigre continue à se former pendant des années entières ; on décolore ensuite le vinaigre qui est encore rouge, en le laissant séjourner quelque temps sur des copeaux de hêtre, qui ont la singulière propriété de dépouiller le vinaigre de tout son principe colorant. Ces copeaux peuvent servir long-temps ; il suffit de les laver de temps à autre, pour les débarrasser de la couleur

qu'ils ont extraite ; mais ils finissent néanmoins par perdre cette propriété, et alors il est nécessaire de les renouveler.

On a cru mal à propos que la présence de l'air était indispensable pour opérer la fermentation acéteuse ; on sait par des expériences positives qu'elle peut avoir lieu dans le vide ; en mêlant de l'eau-de-vie, de l'esprit et du ferment, il se forme dans peu de temps, et sans le contact de l'air, du vinaigre très-fort.

C'est à tort qu'on a cru aussi que le vinaigre n'était que du vin oxigéné ; on s'étayait, à cet égard, d'une expérience du physicien Rosier, qui avait adapté une vessie pleine d'air au goulot d'une bouteille de vin ; et, parce qu'il s'était aperçu que le gaz de la vessie, d'abord respirable, ne l'était plus à la fin de l'expérience, il assurait que c'était l'oxigène qui avait passé dans le vin, puisque le résidu aéré éteignait les bougies. Il est vrai que l'oxigène est absorbé dans la formation du vinaigre, mais ce gaz ne reste pas dans le vin, et il ne se combine pas avec ce fluide. M. Théodore de Saussure a prouvé que, dans ces circonstances, l'oxigène était remplacé par un volume égal d'acide carbonique : il est donc probable que cette combinaison a lieu aux dépens d'une portion du carbone de l'alcohol. Au reste, c'est ce qui n'est encore qu'hypothétique.

Tous les vinaigres ne se conservent pas également bien ; cela dépend de la nature des substances avec lesquelles on les a préparés. Ainsi les vins qui sont riches en alcohol, en conservent encore une partie après l'acétification, ce qui les gare beaucoup d'une prompte altération, et qui leur donne cette saveur et cette odeur si recherchées dans les bons vinaigres. Celui obtenu avec les graines céréales ne se conserve pas long-temps, parce qu'il contient une matière végéto-animale, qui prédispose sa décomposition. Schèele a proposé d'obvier à cet inconvénient en faisant bouillir l'acide. On a encore proposé la décoction de noix de galle, mais ce procédé est moins bon que celui de Schèele.

Les crucifères fournissent également du vinaigre ; ce sont celles de toutes les plantes qui le donnent en plus grande quantité. Il se dégage pendant leur acétification de l'acide carbonique et de l'hydrogène sulfuré. Ce qu'on nomme *choux-croûte* n'est autre chose que du choux confit dans son propre vinaigre qui s'est formé aux dépens de cette plante. Mais, pendant cette opération, il se dégage du gaz acide hydro-sulfurique qui répand une odeur très-fétide.

Quelquefois, pour donner de la force apparente au vinaigre, on y ajoute des acides sulfurique ou nitrique ; on reconnaît facilement cette fraude, en versant du nitrate de baryte pour le premier ; il se forme un précipité abondant qui est insoluble dans les acides, si c'est un sulfate, et soluble s'il est dû aux acides tartarique et oxalique qui existent quelquefois dans le vinaigre ; on reconnaît la présence de l'acide nitrique par la distillation. Ce serait ici le cas de parler des propriétés du vinaigre, et décrire les moyens de l'obtenir concentré ; mais voyez ce que nous avons dit à cet égard à l'article *acide acétique*.

Nous allons maintenant passer à l'action qu'exerce le vinaigre sur les substances végétales ou autres.

Des vinaigres médicinaux.

Les vinaigres médicinaux sont des médicamens dont le vinaigre est le véhicule, et dont la base peut être une substance végétale, animale ou minérale ; cependant la plupart des vinaigres médicinaux sont préparés avec des substances végétales.

Il est indispensable d'employer dans ces sortes de préparations du vinaigre d'une force et d'une qualité supérieures. On prévient du moins par là l'époque de leur altération, qui a lieu très-promptement. Il ne faut même pas craindre de concentrer le vinaigre, soit par la gelée, soit par une courte ébullition. Il suffit, dans le premier cas, d'exposer le vinaigre à un degré de température inférieur à zéro du

thermomètre ; la partie aqueuse se congèle , et l'acide , alors très-concentré , a conservé toute sa liquidité.

On divise les vinaigres médicinaux en deux classes : 1o. les simples ; 2°. et les composés. Les vinaigres de la première classe ne participent jamais des propriétés que d'une seule substance ; les seconds , au contraire , sont toujours formés de plusieurs ingrédiens.

Leur mode de préparation est absolument le même que celui des vins médicinaux , et les précautions à prendre ne diffèrent en rien. On les conserve plus facilement en y ajoutant quelquefois un peu d'alcohol.

Dans tous les cas possibles , les vinaigres médicinaux ne doivent jamais séjourner dans des vases de métal ou de terre vernissée ; l'action dissolvante de ce fluide , sur ces corps , pourrait donner lieu à des accidens graves et fâcheux.

SECONDE PARTIE.

PHARMACIE ZOOLOGIQUE.

La pharmacie zoologique est cette partie de la pharmacie organique qui a rapport aux animaux, ainsi qu'à tous les corps médicamenteux qui nous sont fournis par eux, ou que l'on prépare avec quelques-unes de leurs parties, soit solides, soit molles ou fluides.

Nous ne considérerons pas ici les animaux sous leurs rapports physiques, leurs habitudes, etc. Cette connaissance appartient à l'*histoire naturelle*. Il en sera de même de leur structure et de leur conformation, qui constituent l'*anatomie comparée*. Enfin, les fonctions importantes que ces êtres exécutent pour leur entretien vital, étant également étrangères au sujet que nous traitons, nous renverrons le lecteur aux *traités de physiologie*. Il ne sera question, dans la pharmacie zoologique, que de l'étude des différens principes, soit simples, soit composés, dont les animaux sont formés; et nous ferons succéder à ces développemens les préparations animales médicamenteuses, employées en pharmacie.

Ainsi, nous considérerons donc l'étude de cette seconde partie sous deux points de vue bien distincts. Dans le premier nous parlerons des compositions primitive et secondaire des animaux; et l'application à la pharmacie, des produits particuliers simples ou composés, qui résulteront de cette première revue analytique, comprendra notre second point de vue.

CHAPITRE PREMIER.

De la composition primitive ou élémentaire des animaux.

Les animaux sont composés, ainsi que les végétaux, de plusieurs principes élémentaires ; mais le nombre en est plus grand que chez ces derniers. Les végétaux sont généralement composés d'oxigène, d'hydrogène et de carbone, tandis que, pour les animaux, il faut encore ajouter l'azote aux trois principes précédens.

Il est vrai que l'azote se rencontre aussi chez les végétaux ; mais les corps de cette classe qui le renferment ont leur nombre très-borné ; les animaux, au contraire, le possèdent dans toutes les circonstances, à très-peu d'exceptions près (1), et il faut encore y ajouter deux corps, le soufre et le phosphore qu'on y rencontre assez fréquemment.

Les moyens analytiques que la chimie possède aujourd'hui sont portés à un si haut degré de perfection, qu'il est bien difficile de conserver quelques doutes sur la composition élémentaire des différentes parties des animaux et des végétaux (Voyez *analyse végétale*, *première partie*); mais il est malheureusement impossible de donner la bonne preuve de cette analyse par la synthèse. On décompose les corps organiques, mais on ne peut les reformer dans leur premier état. Cette partie de nos connaissances est encore à son berceau, et il est probable qu'elle restera toujours au-dessus des forces et de l'intelligence humaines.

---

(1) On ne connaît guères que les matières grasses et quelques acides animaux qui soient dépourvus d'azote.

CHAPITRE II.

De la composition secondaire ou molléculaire des animaux.

Les différens principes élémentaires et primitifs qui composent les animaux, et dont il vient d'être fait mention dans le chapitre précédent, n'existent point chez ces êtres dans une seule et unique proportion. L'ensemble de leur organisation se constitue d'une infinité de substances qui diffèrent par leurs propriétés physiques et chimiques. Il y en a de solides, de molles et de fluides. Celles-ci sont tantôt identiques dans toute leur masse, et sont appelées *principes immédiats des animaux*; quelquefois elles sont le résultat de la combinaison de plusieurs substances, lesquelles en particulier ont chacune un rapport plus ou moins direct avec les précédentes. Tels sont, par exemple, les fluides excrémentiels et récrémentiels, etc. Nous jetterons alternativement un coup d'œil rapide sur chaque classe de ces corps.

Les principes immédiats existent tout formés dans les animaux; ils présentent chacun des caractères particuliers qui les différencient; les uns sont acides, d'autres sont gras, le plus grand nombre ne présente aucune de ces deux propriétés. La plupart sont azotés, mais il en est plusieurs qui ne le sont point. Quelques-uns sont le produit de l'art, tels sont les acides *cholestérique*, *margarique*, *oléïque*, *hydro-cyanique*, *etc.*

Le nombre des principes immédiats des animaux s'est beaucoup accru depuis plusieurs années; mais il est loin d'être aussi élevé que celui des substances végétales. Dans l'état actuel de nos connaissances, leur nombre s'élève à vingt-huit, savoir. La fibrine, la gélatine, l'albumine, le mucus, l'urée, l'osmazôme, le pycromel, la matière

caséeuse, la matière animale de la cochenille, le sucre de lait, le sucre de diabétès, la stéarine, l'élaïne, la cétine, la cholestérine, la carmine; les acides, tels que l'acide urique, etc. On rencontre, en outre, dans les animaux, du soufre, du phosphore, des alcalis, des terres et des métaux; mais ces corps ne doivent point être considérés comme leurs principes immédiats.

Tant de corps aussi différens méritent d'être étudiés d'une manière méthodique; nous aurions pu, à cet effet, les diviser en trois sections, d'après leur nature acide ou grasse, etc. Mais nous avons préféré les distinguer d'après leur composition élémentaire; ainsi nous en ferons deux classes. Nous rangerons dans la première les principes immédiats dont l'azote fait partie, et ceux qui sont privés de cet élément seront compris dans la deuxième classe. (Voyez le tableau ci-joint).

CLASSIFICATION

DES PRINCIPES IMMÉDIATS DES ANIMAUX.

PREMIÈRE CLASSE.

Principes immédiats azotés.

La fibrine.
La gélatine.
L'albumine.
La matière caséeuse.
L'urée.
Le mucus.
L'osmazôme.
Le pycromel.
La matière animale de la cochenille.
L'acide urique.
——— rosacique.
——— amniotique.
——— hydrocyanique.
——— purpurique.
Le cyanogène.

SECONDE CLASSE.

Principes immédiats non azotés.

Le sucre de lait
Le sucre de diabétès.
La stéarine.
L'élaïne.
La cholestérine.
La cétine.
La carmine.
L'acide lactique.
——— sébacique.
——— cholestérique.
——— margarique.
——— oleïque.
——— butyrique.

PREMIÈRE CLASSE.

Des principes immédiats qui contiennent de l'azote.

Les principes immédiats qui composent cette classe sont au nombre de quinze: la fibrine, la gélatine, l'albumine, le mucus, l'urée, l'osmazôme, le pycromel, la matière animale de la cochenille, la matière caséeuse, et les acides urique, rosacique, amniotique, hydro-cyanique, purpurique et le cyanogène. Ces trois derniers corps n'existent point tout formés dans les animaux, ils sont les produits de l'art.

§ 1er. — *De la fibrine.*

La fibrine est un des principes immédiats les plus importans; elle forme la plus grande partie de la chaire musculaire; elle est une des parties constituantes du sang, et elle se rencontre également dans le chyle.

Elle est connue depuis très-long-temps; les anciens lui avaient donné le nom de *partie fibreuse* du sang, parce que c'était de ce fluide d'où ils l'obtenaient. Leur procédé est encore en usage aujourd'hui, et il est employé dans toutes les raffineries de sucre, lors de la purification du sang de bœuf pour la clarification du sirop (Voyez *clarification*). Il suffit, en effet, de battre du sang avec des copeaux de bouleau, pour voir bientôt la fibrine se séparer et former de longs filamens rougeâtres, qni s'attachent aux copeaux. On la purifie ensuite très-facilement, en la lavant plusieurs fois dans de l'eau claire.

La fibrine ainsi obtenue jouit des propriétés suivantes: elle est blanche, solide, inodore, insipide et insoluble dans l'eau; récemment extraite, elle est blanche, molle et élastique, et ressemble beaucoup au gluten des végétaux. Séchée, elle est dure, cassante et de couleur jaunâtre.

L'alcohol ne dissout point la fibrine ; mais, par un long contact, il la transforme en une matière adipocireuse, d'une odeur fétide, qui se dissout en partie dans l'alcohol, et qui ne peut être précipitée par l'eau. L'éther lui fait éprouver le même changement, mais d'une manière plus énergique.

La fibrine n'éprouve pas d'action sensible de la part de l'air, et on peut impunément la conserver humide, et encore baignée d'eau pendant plusieurs mois, sans qu'elle manifeste aucune trace de putridité.

Exposée au feu, elle se contracte, fond et brûle, en répandant une odeur fétide, comme toutes les substances animales ; il se forme de l'eau, de l'acide carbonique, du sous-carbonate d'ammoniaque, de l'acétate d'ammoniaque, de l'hydro-cyanate d'ammoniaque, de l'oxide de carbone, une huile épaisse très-fétide, du gaz hydrogène carboné, du gaz azote, et il reste un charbon volumineux et brillant.

Exposé à l'action des acides, elle éprouve des changemens très-importans à connaître. S'ils sont faibles, la fibrine se convertit en une nouvelle substance qui a toutes les propriétés de la gélatine. Elle est devenue soluble dans l'eau bouillante, et susceptible de se prendre en gelée par le refroidissement. Concentrés, au contraire, les acides sulfurique, hydro-chlorique et nitrique, attaquent la fibrine avec énergie ; ils en dégagent de l'azote, et ils la décomposent plus ou moins complétement. L'acide nitrique particulièrement se comporte avec cette substance d'une manière frappante. A chaud, il se dégage d'abord de l'azote, et dans tout le cours de l'action, il se forme de l'eau, du gaz acide carbonique, de l'acide hydro-cyanique qui se gazéfient ; viennent ensuite l'oxide d'azote, l'acide nitreux et l'ammoniaque ; puis, la naissance des acides acétique, malique et oxalique. Enfin cette action, aussi compliquée que remarquable, se termine par la formation d'une matière jaune détonante, que Fourcroy et M. Vauquelin avaient nommée

acide jaune, et qui est une combinaison d'acide nitrique et d'une matière animale modifiée.

L'acide acétique convertit également la fibrine en une matière grasse, et il y a dégagement d'azote.

Les alcalis concentrés, tels que la potasse et la soude, dissolvent la fibrine et la convertissent, à chaud, en une matière grasse, avec laquelle ils se combinent, et forment un véritable savon : il y a dégagement d'ammoniaque dans le courant de l'opération. La conversion de la fibrine en matière grasse est une propriété très-remarquable. En effet, comme il y a dégagement d'azote et d'ammoniaque lorsqu'elle s'opère, elle fait présumer alors que la fibrine, privée de son azote, se trouve dans les proportions nécessaires pour former une matière grasse. Cent parties de fibrine sont composées, d'après MM. Gay-Lussac et Thénard, de :

Carbone.	53,360
Oxigène.	19,685
Hydrogène.	7,021
Azote.	19,934
	100,000

La fibrine, quoique très-répandue, n'est cependant pas la même chez tous les animaux ; celles des poissons, des volatiles et des quadrupèdes ont à peine une ressemblance, bien qu'elles jouissent des mêmes propriétés chimiques.

Elle est sans usage.

§ 2. — *De la gélatine.*

La gélatine existe aussi en grande quantité chez les animaux ; elle est un des principes composans de toutes leurs parties, soit solides, molles ou fluides. On la rencontre abondamment dans les os, la chair musculaire ; elle fait partie essentielle des ligamens, tendons, cartilages, membranes, poils, etc. ; la peau en contient beaucoup aussi.

On la retire principalement des peaux animales. Pour

cela, on laisse macérer celles-ci pendant quelque temps dans de l'eau de chaux, afin d'en faire tomber les poils que l'on sépare. On soumet à l'ébullition dans l'eau les peaux ainsi purifiées, et on rapproche à une douce chaleur jusqu'à ce que la masse se solidifie par le refroidissement : on obtient alors ce que l'on connaît sous le nom de *gelée animale*, ou *gélatine*. Si on poursuit l'évaporation, la gélatine, au lieu d'être tremblante et molle, se prend en masse très-solide, sèche et cassante par le refroidissement : elle prend alors le nom de *colle forte*. C'est sous cet état qu'elle existe dans le commerce.

La gélatine à l'état de pureté est solide, incolore, inodore, transparente, moins soluble dans l'eau froide que dans l'eau bouillante, à laquelle, suivant les proportions, elle donne une consistance qui devient molle ou solide par le refroidissement. L'alcohol et l'éther n'ont sur elle aucune action.

Lorsqu'elle est sèche, elle se conserve très-long-temps sans éprouver d'altération. Elle n'attire point l'humidité de l'air ; mais, à l'état gélatineux ou demi-consistant, elle se décompose, s'aigrit, devient liquide, et répand une odeur fétide et désagréable.

Soumise à la distillation, elle se décompose et donne les mêmes produits que la fibrine. Les acides même très-étendus dissolvent facilement la gélatine sans l'altérer. Lorsqu'ils sont concentrés, ils la décomposent et donnent lieu à tous les produits précédemment indiqués. Elle se dissout également dans les alcalis, mais ces dissolutions n'ont aucun rapport avec les savons.

Tous les acides et les sels, à l'exception du nitrate de mercure, sont sans action sur la solution gélatineuse. Le tannin la précipite abondamment en blanc grisâtre. Il en est de même de l'alcohol, mais ce précipité est différent du précédent. Ici ce n'est que de la gélatine pure qu'on peut redissoudre dans l'eau ; tandis que l'autre est une combinaison

intime de tannin et de gélatine. L'*art du tanneur* ne consiste qu'à bien opérer cette combinaison.

MM. Thénard et Gay-Lussac ont fait l'analyse de la gélatine ; ils ont trouvé qu'elle était composée, sur cent parties, de :

Carbone	47,881
Hydrogène	7,914
Oxigène	27,207
Azote	16,998
	100,000

La gélatine retirée des différens animaux ne présente pas toujours le même aspect. On distingue dans le commerce diverses espèces de colle, et particulièrement la *size* et la *colle forte*. Celle-ci est la plus estimée, en raison de sa force et de sa qualité supérieure ; elle se prépare particulièrement avec des os, des muscles, des tendons, des ligamens, etc., et surtout les peaux des vieux animaux ; l'autre, au contraire, moins colorée et plus transparente, mais moins adhérente, ne sert qu'aux peintres, aux fabricans de toile, aux doreurs, fourbisseurs, papetiers, etc. On l'obtient ordinairement des peaux d'anguilles, du vélin, du parchemin, des peaux de chevreaux, de chats, de chiens, etc.

On rencontre encore dans le commerce une autre espèce de colle blanche, très-dure, demi-transparente, et roulée sur elle-même. Elle est plus délicate et recherchée que les précédentes : elle nous arrive de Russie, où on la prépare avec les vessies, les nageoires et autres parties des poissons qui habitent l'embouchure des grands fleuves : on l'appelle *icthyocolle*. Elle est souvent d'usage en pharmacie, pour donner de la consistance à quelques gelées, comme celles de lichen, etc.

Les usages de la gélatine sont extrêmement nombreux. Elle est la base de nos bouillons, de toutes les gelées animales, et les arts en tirent des avantages multipliés.

§ 3. — *De l'albumine.*

L'albumine est, comme la fibrine et la gélatine, très-répandue chez les animaux. On la rencontre dans presque toutes leurs parties ; elle y existe ordinairement sous deux états bien distincts, solide ou fluide, que nous considérerons séparément, parce qu'elle présente des propriétés différentes sous ces deux manières d'être.

L'albumine existe abondamment dans tous les œufs des volatiles ; elle sert à recouvrir une espèce de substance jaune, de nature huileuse, qu'on appelle *jaune d'œuf*. Séparée de celui-ci, l'albumine est presque à l'état de pureté ; les sels qu'elle renferme n'ont aucune influence sur ses propriétés et ses usages.

Albumine liquide. — C'est un liquide blanc, transparent, visqueux, inodore, et sans saveur bien marquée. Il se dissout dans l'eau en toutes proportions ; par la chaleur il se coagule, et vient nager à la surface, sous forme de *caillot blanc*. L'alcohol cryspe et coagule l'albumine : il en est de même de l'éther.

Exposée à l'air en couches minces, l'albumine se dessèche, et forme un vernis transparent, dont les relieurs tirent parti. Ainsi desséchée, l'albumine peut se dissoudre dans l'eau, et former un liquide glaireux comme auparavant. Abandonnée à elle-même et en masse, elle se décompose, se putréfie, et dégage une odeur fétide, mêlée de gaz acide hydro-sulfurique qui noircit les vases d'argent.

Tous les acides étendus coagulent l'albumine et la précipitent de sa dissolution. Ils se combinent avec elle, et forment des composés insolubles, blancs et caillebotés. On ne connaît guère que les acides phosphorique et acétique qui s'y unissent sans la coaguler. Les alcalis ne précipitent point l'albumine ; mais ils paraissent s'y combiner, puisqu'ils s'opposent à sa coagulation par la chaleur.

Les terres ne forment aucune combinaison insoluble avec l'albumine ; mais, en revanche, celle-ci est précipitée par

tous les sels métalliques, à l'exception de celui de cobalt. Ce phénomène est frappant par son contraste avec celui qu'offre la gélatine dans les mêmes circonstances. Le tanin précipite aussi l'albumine de sa dissolution, mais d'une manière moins marquée qu'avec la gélatine.

Albumine coagulée.— On l'obtient en coagulant du blanc d'œuf par l'alcohol. Ce coagulum, bien égoutté et lavé, est dur, opaque, blanc, inodore et d'une saveur douceâtre, qui est agréable. L'albumine a, sous cet état, le plus grand rapport avec la fibrine; en effet, elle peut se conserver long-temps sous l'eau sans donner de marques de putridité. Au feu, elle donne tous les produits de la fibrine; elle se comporte comme elle avec l'alcohol et l'éther : les acides lui font éprouver les mêmes changemens, et l'acide nitrique la convertit en gélatine, suivant M. Hatchett. Enfin toutes les propriétés de cette substance sembleraient vouloir la confondre avec la fibrine. Cependant elle se dissout beaucoup mieux que celle-ci dans la potasse et la soude, et moins bien dans l'acide acétique et l'ammoniaque. En outre, l'acide hydro-chlorique, versé dans la dissolution potassée de l'albumine coagulée, ne la trouble point, tandis qu'elle précipite très-sensiblement celle de la fibrine.

C'est encore à MM. Gay-Lussac et Thénard que nous sommes redevables de l'analyse de l'albumine; ces savans ont reconnu qu'elle était composée, sur cent parties, de :

Carbone	52,883
Oxigène	23,872
Hydrogène	7,540
Azote	15,705
	100,000

Cependant il est presque certain qu'elle contient du soufre, par sa propriété que nous avons énoncée plus haut de noircir les vases d'argent.

L'albumine est d'un usage extrêmement répandu et multi-

plié. Le pharmacien s'en sert, dans une infinité de ses opérations, pour clarifier ses liqueurs. Elle n'est pas moins employée dans les arts et nos besoins domestiques.

§ 4. — *De la matière caséeuse.*

La matière caséeuse se retire du lait. On peut l'obtenir en laissant le lait se cailler spontanément, ou en la précipitant par un acide ; mais dans cette circonstance on ne l'obtient pas aussi pure, parce qu'elle contient un peu d'acide en combinaison. Quoi qu'il en soit, on doit laver à plusieurs eaux le caillé, l'exprimer fortement, et le faire dessécher. Le résidu que l'on obtient est le caséum pur. Ainsi obtenu, le caséum est solide, blanc, insipide, inodore et sans action sur le tournesol et les couleurs bleues végétales. Il est insoluble dans l'eau, l'alcohol et l'éther. Abandonné à lui-même et à l'air libre, il ne tarde pas à se putréfier ; il dégage de l'ammoniaque qui se combine avec l'acide acétique qui se forme également, et l'excès de cet alcali se porte sur la matière grasse qui a pris naissance, et constitue un véritable savon ammoniacal, qu'on peut décomposer par un acide. Distillé à feu nu, le caséum se décompose et donne tous les produits des matières précédentes.

Les acides végétaux concentrés, et les acides minéraux affaiblis, dissolvent la matière caséeuse avec facilité ; cette propriété est souvent la cause de la difficulté qu'on éprouve lorsqu'on met trop d'acide pour clarifier le petit-lait, parce que la combinaison de celui-ci avec la matière caséeuse étant plus soluble à chaud qu'à froid, il arrive que le petit-lait filtré bouillant passe clair, tandis qu'il se trouble et devient laiteux par son refroidissement

Les alcalis dissolvent très-énergiquement le caséum ; il y a dans cette réaction dégagement d'azote et d'ammoniaque, et séparation d'une petite quantité de charbon. Le caséum est alors transformé en une matière grasse qui forme un véritable savon avec la potasse et la soude.

MM. Thénard et Gay-Lussac ont analysé la matière caséeuse, et ils ont trouvé qu'elle était composée, sur cent parties, de :

Carbone.	59,781
Oxigène.	11,409
Hydrogène.	7,429
Azote.	21,381
	100,000

Le caséum est la base du lait et de tous les fromages ; c'est une substance très-nutritive, et par conséquent importante à connaître.

§ 5. — *De l'urée.*

L'urée est sans contredit la plus azotée de toutes les substances animales. On ne l'a rencontrée jusqu'ici que dans l'urine. C'est Rouelle le cadet qui en fit la découverte, et c'est à Fourcroy et à M. Vauquelin que nous devons la connaissance de la plus grande partie de ses propriétés.

Pour se procurer l'urée, il suffit de traiter par quatre fois son poids d'alcohol, une quantité quelconque d'urine humaine, réduite à consistance de sirop épais. Après avoir filtré, on distille à une douce chaleur, dans une cornue, jusqu'à ce que la masse paraisse mielleuse. On arrête l'opération, et par le refroidissement, on trouve dans la cornue une substance crystalline, qui est *l'urée*.

Ainsi obtenue, l'urée se présente sous forme de lames quadrilataires allongées, qui s'entre-croisent. Elle est incolore, transparente, d'une saveur et d'une odeur urineuses, très-désagréables. Exposée à l'air, elle en attire l'humidité et se résout en un liquide coloré et d'une consistance sirupeuse. L'eau la dissout avec beaucoup plus de facilité que l'alcohol, et cette dissolution abandonnée à elle-même passe bientôt à la fermentation putride,

produit de l'acétate et du carbonate d'ammoniaque, et répand une odeur fétide et insupportable.

Distillée à feu nu, l'urée se décompose très-promptement. Elle se fond, se boursouffle et répand une odeur infectante. Il se forme beaucoup de carbonate d'ammoniaque, de gaz hydrogène carboné, et il reste un charbon volumineux. La présence de l'eau, de l'acide acétique et d'autres produits ne se manifeste pas sensiblement ici comme avec toutes les substances animales connues.

L'acide nitrique précipite l'urée de sa dissolution aqueuse en paillettes brillantes, qui sont une combinaison d'acide et d'urée. Le chlore partage encore cette singulière propriété avec l'acide nitrique.

Les acides sulfurique, hydrochlorique et nitrique concentrés, agissent sur l'urée d'une manière énergique, et ils la décomposent en donnant lieu à des produits qui varient suivant la nature de l'acide employé. Ainsi les deux premiers la convertissent en acide carbonique, et en une matière grasse noirâtre; l'acide nitrique en dégage du gaz azote, de l'acide carbonique, de l'acide hydro-cyanique et de l'hydro-cyanate d'ammoniaque, et le résidu épais qui reste dans la cornue finit par s'enflammer avec une explosion violente.

Les alcalis dissolvent l'urée très-facilement, et ils en dégagent constamment de l'ammoniaque; elle est convertie en une matière huileuse. Le tannin, ni la décoction de noix de galle ne la précipitent point de ses dissolutions.

Dans leur beau travail sur l'urée, Fourcroy et M. Vauquelin ont aussi fait l'analyse de cette substance; ces chimistes ont prouvé qu'elle était composée, sur cent parties, de:

Oxigène.	28,05
Azote.	32,05
Carbone.	14,07
Hydrogène.	11,08

M. Bérard a, depuis cette époque, fait un travail fort important sur quelques substances animales, et ses résultats pour l'urée se trouvent peu différer de ceux des deux célèbres chimistes cités plus haut.

L'urée n'est d'aucun usage ; elle est la cause de l'odeur et en grande partie de la saveur de l'urine ; lorsqu'elle est en putréfaction dans ce liquide, elle sert dans les arts pour bleuir le tournesol en drapeaux et le tournesol en pâte.

§ 6. — *Du mucus.*

Le mucus a souvent été confondu avec beaucoup d'autres substances, qui n'étaient que des combinaisons d'albumine ou de gélatine avec quelques matières animales. MM. Fourcroy et Vauquelin, Berzelius et le docteur Bostock, sont les seuls chimistes qui se soient occupés de l'examen du mucus. Cette substance, quoique très-abondamment répandue chez les animaux, n'a cependant point de vaisseaux ou de réservoirs particuliers qui la renferment.

Le mucus sécrète à la surface de toutes les membranes muqueuses, et semble destiné à les lubréfier ; il découle constamment des fosses nasales, et se trouve toujours dans l'arrière-bouche ; les petites écailles blanchâtres dont la peau se recouvre, et qu'on peut facilement enlever, ne sont que du mucus desséché. Il en est de même de la substance des ongles, des cornes, des durillons ; et la peau coriace qui recouvre la plante des pieds en est en grande partie formée. On le rencontre encore dans les cheveux, les poils des animaux, etc.

Le mucus peut se retirer des fosses nasales. A cet état, il est blanc, opaque, inodore, sans saveur sensible, peu soluble dans l'eau à laquelle il communique une consistance visqueuse, très-soluble dans les acides, et insoluble dans l'alcohol et l'éther. Si on le chauffe avec l'un ou l'autre de ces liquides, il se coagule sous forme de petites languettes

membraneuses, blanches, très-solubles dans l'eau, à laquelle elles communiquent un état visqueux, mais qui ne se prend point en masse.

Exposé à l'air, le mucus se dessèche et forme une croûte sur laquelle l'eau bouillante a peu d'action. Les acides même ne la dissolvent qu'avec peine.

Le tannin et le per-chlorure de mercure ne précipitent point le mucus de ses dissolutions ; mais le nitrate d'argent et l'acétate de plomb y forment un précipité blanc abondant.

Le mucus est une substance dont les principes constituans ne sont point encore connus ; mais il est certain qu'il contient beaucoup d'azote, car il donne beaucoup de carbonate d'ammoniaque à la distillation. — Il est sans usages.

§ 7. — *De l'osmazôme.*

C'est à M. Thénard qu'est due la découverte de cette substance. Elle est très-répandue dans les muscles des animaux ; on la rencontre aussi chez les végétaux, ainsi que nous l'avons fait voir précédemment.

Pour se la procurer, on coupe de la chair de bœuf par morceaux ; on la lave à plusieurs reprises dans l'eau froide, où on aura soin de laisser séjourner pendant deux heures à chaque fois. On exprime fortement la viande, on réunit les eaux des lavages, on rapproche à une douce chaleur ; bientôt l'albumine que l'on avait dissoute, se coagule ; il se forme une écume, qu'on a soin d'enlever avec le coagulum à chaque fois qu'elle se présente. La liqueur ne tarde pas à se concentrer et à acquérir une consistance sirupeuse. Alors on traite par l'alcohol qui ne dissout que l'osmazôme, et laisse les substances salines et étrangères dissoutes par l'eau. On filtre et on rapproche de nouveau.

Ainsi obtenue, l'osmazôme est une matière demi-solide, d'un brun jaunâtre, très-soluble dans l'eau, à laquelle elle communique la saveur et l'odeur du bouillon ; aussi celui-

ci est-il d'autant meilleur, qu'il contient davantage de cette substance.

L'osmazôme distillée à feu nu, se fond, se boursouffle, se décompose, et donne du carbonate d'ammoniaque et un charbon très-volumineux. Elle est précipitée par le tannin, le nitrate de mercure et l'acétate de plomb.

L'osmazôme est très-nourrissante, et fait un des bases importantes de nos bouillons.

§ 8. — *Du pycromel.*

C'est encore à M. Thénard qu'est due la découverte de cette substance. Il la rencontra, pour la première fois, dans la bile du bœuf. La bile humaine n'en contient point, ce qui est d'autant plus remarquable, qu'on l'a rencontrée dans plusieurs calculs biliaires humains, qui ont été analysés par MM. John, Orfila et Caventou.

On obtient le pycromel pur, en traitant la bile du bœuf par un excès de dissolution d'acétate de plomb du commerce; on précipite par là la matière jaune, la matière résineuse, et les acides sulfurique et phosphorique des sulfates et phosphates de soude contenus dans la bile. On sépare ces précipités par la filtration; alors on verse dans la liqueur un excès de sous-acétate de plomb; sur-le-champ on obtient de nouveau un précipité blanc et floconneux, qui est une combinaison du pycromel avec l'excès d'oxide de plomb du sous-acétate. On lave bien ce précipité, on le dissout dans le vinaigre, et à travers cette dissolution on fait passer un courant de gaz acide hydro-sulfurique, qui précipite le plomb à l'état de sulfure, et laisse le pycromel en dissolution. On filtre, on évapore le vinaigre par la chaleur, et le pycromel reste pur dans la capsule. Ainsi préparé, le pycromel est incolore, d'une consistance de thérébentine, d'une odeur nauséabonde, d'une saveur âcre et amère d'abord, qui devient sucrée bientôt après. L'eau le dissout très-facilement : il en est de même de l'alcohol.

Exposé à l'air, il en attire l'humidité; mais il peut s'y conserver long-temps sans altération. Il fournit au feu très-peu de carbonate d'ammoniaque. Les acides forment avec lui un composé visqueux, sur lequel l'eau a peu d'action; les alcalis, le tannin, l'infusion de noix de galle et la plupart des sels sont sans action sur sa dissolution; cependant le nitrate de mercure, le sous-acétate de plomb et les sels de fer la précipitent.

Une des propriétés les plus remarquables du pycromel est celle de se combiner intimement avec la résine de la bile et la soude; son affinité pour cet alcali est telle, qu'il l'enlève même à l'acide hydro-chlorique. (M. Thénard.)

Le pycromel est sans usages.

§ 9. — *De la matière animale de la cochenille.*

La cochenille, épuisée par l'éther et l'alcohol à 38° + 0 de tous principes solubles, est presque entièrement décolorée, et ne présente plus qu'une espèce de charpente gélatineuse et transparente, qui est la substance dont il est question.

Cette matière jouit de propriétés tout-à-fait particulières, et qui suffisent pour la faire ranger au nombre des principes immédiats des animaux. Elle est blanchâtre ou brunâtre, et translucide. Exposée à un feu doux, elle se dessèche, se racornit, et peut alors se conserver long-temps sans altération; à une température plus élevée, elle se ramollit, se décompose, répand une odeur fétide, et donne tous les produits des matières animales. Elle se dissout dans l'eau avec beaucoup de difficulté; il faut plusieurs heures d'ébullition pour en dissoudre une quantité notable; et, si on évapore ces décoctions à siccité, elles laissent des écailles transparentes, qui se redissolvent plus facilement dans l'eau. Lorsque la matière animale est humide, elle se putréfie, et il suffit qu'elle soit contenue dans l'eau à des doses presque insensibles, pour faire acquérir à celle-ci une odeur fétide dans le court espace de vingt-quatre heures.

La dissolution aqueuse de matière animale de la cochenille, mêlée à parties égales avec l'alcohol, ne précipite qu'au bout de plusieurs heures. Tous les acides, sans exception, la précipitent de sa dissolution, sous forme de flocons blanchâtres; il en est de même du chlore, mais l'iode n'y produit aucun changement.

Les alcalis favorisent beaucoup la dissolution de la matière animale dans l'eau, mais ils n'en altèrent pas la nature; et on peut, par la saturation de l'alcali, réobtenir la matière animale. Il faut, dans ce cas, ne point dépasser le point de saturation, car il se ferait un précipité d'acide et de matière animale.

Tous les sels acides précipitent la matière animale de la cochenille, et sont ramenés à l'état neutre; mais beaucoup de sels neutres jouissent aussi de cette propriété, et le précipité qu'ils produisent est une combinaison triple de matière animale, d'oxide et d'acide. Les sels de mercure, de plomb, d'étain, de cuivre, de fer, etc., se comportent de cette manière. Le nitrate d'argent possède aussi la même propriété; comme il ne précipite pas la carmine (matière colorante rouge de la cochenille), on peut le considérer comme un bon réactif pour reconnaître la pureté de cette substance.

La noix de galle jouit également de la faculté de précipiter la matière animale, mais l'effet ne se manifeste qu'après quelques heures.

Telles sont les principales propriétés de la matière animale; elles sont d'autant plus importantes, que c'est sur elles qu'est basée la préparation du carmin. Cette substance vient d'être nouvellement étudiée; elle se rencontre aussi dans le kermès : il est probable qu'elle fait la charpente, ou plutôt la chair de beaucoup d'insectes. (Voyez, pour plus amples détails, le mémoire lu à l'Institut de France, par MM. Pelletier et Caventou. *Journal de pharmacie*, t. 4.)

§ 10. — *De l'acide urique.*

L'acide urique se rencontre dans l'urine de l'homme et celle des oiseaux. La poudre blanche jaunâtre qui se précipite de l'urine, et qui s'attache assez fortement aux vases; celle qu'on remarque agglomérée en couches concentriques qui constituent les calculs vésicaux; celle qu'on observe encore dans les excrémens des oiseaux, etc.; toutes ces poudres enfin sont une seule et même substance, qui est l'acide urique. C'est le célèbre Schèele qui en fit la découverte : il l'appela *acide lithique*. Cet acide fut depuis étudié par Bergmann, le docteur Pearson, Fourcroy et M. Vauquelin, et plus récemment encore par M. Williams Henry, qui s'en occupa d'une manière spéciale.

On se procure facilement cet acide en traitant de l'urine rapprochée, ou mieux encore des calculs urinaires, par une dissolution de potasse. Cet alcali dissout l'acide urique, et on le précipite ensuite par l'acide acétique et l'hydro-chlorique. Il se dépose sous forme d'une poudre blanche, grenue, qu'on recueille sur un filtre, et qu'il suffit de bien laver pour l'obtenir pur. Ainsi obtenu, l'acide urique est une poudre blanche, grenue, dure au toucher, insipide et inodore. Il rougit le tournesol, se dissout dans 1720 parties d'eau, à la température ordinaire, et dans 1150 parties d'eau bouillante. Il se dépose par le refroidissement en petits cristaux lamelleux.

Distillé à feu nu, il se décompose, et donne tous les produits des matières animales; mais il se sublime en outre une matière particulière, sur la nature de laquelle les chimistes ne sont point d'accord. Les uns pensent que c'est de l'acide benzoïque; d'autres, qu'elle a de l'analogie avec l'acide succinique. Plusieurs chimistes croient qu'il est l'acide urique lui-même : enfin M. Williams Henry assure qu'il est un composé d'ammoniaque et d'un acide particulier.

L'acide nitrique décompose l'acide urique, et donne nais-

sance à la plupart des produits déjà indiqués ; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'à une certaine époque de l'action, la liqueur est d'un rose foncé magnifique, et comme carminé. (Voyez *acide purpurique.*)

L'acide urique se dissout facilement dans les alcalis, et forme avec eux des sels particuliers, appelés *urates*. Ces dissolutions peuvent être décomposées par presque tous les acides, qui en précipitent l'acide urique ; elles forment également des précipités avec tous les sels métalliques, excepté la dissolution d'or ; la plupart de ces précipités sont blancs (1), à l'exception de celui du fer qui est rouge, de cuivre qui est verdâtre, et d'argent qui est noir. (Williams Henry.)

L'acide urique a fait le sujet des recherches analytiques de M. Bérard ; il a trouvé que cet acide est composé de :

Azote.	39,16
Oxigène.	18,89
Carbone.	33,61
Hydrogène.	8,34
	100,00

L'acide urique est sans usages.

§ 11. — *De l'acide rosacique.*

L'acide rosacique a été découvert par M. Proust. Les expériences de ce célèbre chimiste furent confirmées en 1811 par M. Vauquelin ; et M. Vogel fit, en 1816, un travail spécial sur cet acide.

L'acide rosacique ne se rencontre que dans l'urine de l'homme, en proie à des accès de fièvre ou de goutte. Il se dépose sous forme d'un sédiment rougeâtre, qui contient

(1) Tous les auteurs annoncent que les sels d'argent précipitent en blanc par l'urate de potasse, c'est une erreur, car il est constant que le précipité est toujours noir.

en outre de l'acide urique et du phosphate de chaux. On le sépare de ces corps étrangers en traitant par l'alcohol bouillant, qui ne dissout que l'acide rosacique.

A l'état de pureté, l'acide rosacique est une poudre d'un rouge très-vif : il est soluble dans l'eau, et cette dissolution rougit le tournesol.

L'acide sulfurique fonce beaucoup sa couleur, qui ne tarde pas ensuite à diminuer, et à devenir grisâtre. L'acide rosacique présente alors tous les caractères de l'acide urique.

L'acide sulfureux fonce aussi la couleur de l'acide rosacique ; mais le rouge est inaltérable. L'acide nitrique le transforme en acide urique.

L'acide rosacique, délayé dans une dissolution de nitrate d'argent, communique d'abord une couleur fauve ; mais il finit par se précipiter une poudre de couleur vert-bouteille. L'acide urique présente à peu près le même phénomène.

On voit, dit M. Vogel, à qui ces observations intéressantes sont dues, qu'abstraction faite de la couleur et de l'action des acides sulfurique et sulfureux, les acides rosacique et urique diffèrent peu, et que la nature, en opérant le passage de l'un à l'autre, est loin de faire beaucoup d'efforts.

L'acide rosacique est sans usages ; il se combine avec les bases et forme des sels appelés *rosates*.

§ 12. — *De l'acide amniotique.*

MM. Vauquelin et Buniva ont découvert cet acide, en examinant la liqueur de l'amnios de la vache. On l'obtient facilement, en rapprochant la liqueur au quart de son volume. L'acide se sépare sous forme d'aiguilles longues, cristallines et de couleur jaunâtre ; mais, par une nouvelle dissolution dans l'alcohol et une seconde cristallisation, on l'obtient très-blanc et très-pur.

L'acide amniotique ainsi obtenu, est blanc, brillant,

d'une saveur acide, et sans odeur : il rougit la teinture de tournesol.

L'eau froide le dissout à peine, mais l'eau bouillante en prend une plus grande quantité ; elle la dépose sous forme d'aiguilles par le refroidissement. L'alcohol présente le même phénomène, mais d'une manière plus marquée.

Exposé au feu, il se boursouffle, se décompose, et donne tous les produits des matières animales ; à l'air, il n'éprouve aucune altération.

Les alcalis dissolvent l'acide amniotique, et forment avec lui des sels appelés *amniotates*. Il suffit de verser un acide concentré dans ces dissolutions pour en précipiter l'acide amniotique, sous forme d'une poudre blanche.

Il n'altère point les dissolutions nitriques d'argent, de plomb et de mercure.

Cet acide est sans usages.

§ 13. — *De l'acide hydro-cyanique.*

L'acide hydro-cyanique (prussique) n'existe point tout formé chez les animaux ; il n'est que le résultat de leur décomposition, par l'intermède des autres corps. Cependant on le trouve tout développé dans certaines productions végétales, ainsi qu'on a pu s'en convaincre par ce qui a été dit dans la précédente partie.

Cet acide, fameux dans les fastes de la science, captiva pendant près d'un demi-siècle l'attention des plus grands chimistes. Geoffroy, Macquer, Bergmann, entreprirent successivement de savantes et vaines recherches sur l'*alcali prussien*, pour tâcher de découvrir la nature du corps qui produisait la couleur bleue avec l'oxide de fer. Il était réservé à Scheèle de faire, en 1780, la découverte de l'acide prussique. Cependant cet illustre chimiste ne l'obtint que très-étendu d'eau ; et on doit à M. Gay-Lussac un mémoire très-important, qui laisse peu à désirer sur la nature, les propriétés et la composition de cet acide.

M. Gay-Lussac obtient l'acide hydro-cyanique par le procédé suivant. Il introduit du cyanure de mercure dans une petite cornue tubulée qui communique, par un tube rempli de fragmens de chlorure de calcium et de carbonate de chaux, à un flacon plongé dans un bain de glace. L'appareil ainsi monté, il verse de l'acide hydro-chlorique par la tubulure de la cornue, qu'il bouche hermétiquement et le chauffe légèrement; bientôt le liquide entre en ébullition, l'acide hydro-cyanique se dégage à l'état de vapeurs, qui vont se condenser dans le vase réfrigérant. L'eau qu'aurait pu entraîner l'acide est absorbée par le chlorure de calcium, et le peu d'acide hydro-chlorique qui aurait pu s'échapper est absorbé par le carbonate de chaux, qui alors est décomposé en chaux qui se combine avec l'acide hydro-chlorique, et en gaz acide carbonique qui se dégage. Il reste du mercure doux dans la cornue (1).

(1) Dans un savant mémoire sur l'acide hydro-cyanique et le cyanogène, que M. Vauquelin a lu dernièrement à l'une des séances de l'académie des sciences, ce célèbre chimiste fait remarquer que le procédé de M. Gay-Lussac pour obtenir l'acide hydrocyanique n'est pas à l'abri d'inconvéniens. Il a vu, 1°. que lorsque l'on mettait un excès d'acide hydro-chlorique en contact avec le cyanure de mercure, on n'obtenait point d'acide hydro-cyanique, que celui-ci était décomposé, qu'il y avait formation d'hydro-chlorate d'ammoniaque et de per-chlorure de mercure, lesquels en se combinant produisaient du *sel alembroth*, et précipitation de carbone; 2°. et que si l'on mettait moins d'acide hydro-chlorique, il se dégageait bien de l'acide hydro-cyanique, mais non pas toute la quantité correspondante à celle que devrait produire la dose de cyanure de mercure employé; 3°. enfin que dans ce cas, comme dans le précédent, il y avait aussi formation du sel alembroth. En conséquence, M. Vauquelin propose un procédé à l'abri de ces inconvéniens, et qui réunit à la simplicité, la constance dans les résultats; il consiste à faire passer un courant d'acide hydro-sulfurique dans un tube de verre qui contient du cyanure de mercure, et de continuer le courant du gaz jusqu'à ce que son odeur se manifeste à l'extrémité opposée du tube. On arrête alors l'opération et on obtient un acide hydro-cyanique très-pur et aussi privé d'eau que possible. On conçoit sans doute ce qui se passe dans cette opération:

Pour être bien assuré en dernier lieu que l'acide hydro-cyanique obtenu est privé de tout acide étranger, on le met en contact avec un peu de magnésie, qui sature celui-ci, sans toucher à l'acide prussique; on filtre promptement, et on conserve l'acide dans un flacon bien bouché.

L'acide hydro-cyanique, ainsi obtenu, est un liquide incolore, d'une odeur vive et suffocante, qui excite la toux, et qui, lorsqu'elle est très-étendue, ressemble à celle des amandes amères. Sa saveur est fraîche et successivement âcre et brûlante; il se congèle à 15 degrés et cristallise en fibres. Exposé à l'air, une partie se vaporise aux dépens du calorique de l'autre qui se congèle. C'est le seul fluide qui offre un tel phénomène. Cet acide supporte un degré de feu très-violent, sans se décomposer; cependant, si on l'abandonne à lui-même, et quoique dans un flacon hermétiquement fermé, il ne peut se conserver au-delà de quelques jours. Il s'établit une réaction entre ses prin-

---

l'acide hydro-sulfurique (composé de soufre et d'hydrogène) décompose le cyanure de mercure, son soufre s'unit au métal avec lequel il forme un sulfure, tandis que son hydrogène se combine avec le cyanogène mis en liberté et forme l'acide hydro-cyanique. Comme il pourrait arriver qu'on ne saisisse pas au juste le point où le cyanure de mercure est tout-à-fait décomposé, et que l'on obtienne par conséquent un acide altéré par l'hydrogène sulfuré, il faudrait pour l'en dépouiller totalement, le mettre en contact avec un peu de sous-carbonate de plomb, et décanter ensuite. Les pharmaciens sont aujourd'hui dans le cas d'employer souvent l'acide hydro-cyanique, non pas aussi concentré que le précédent, mais celui de Schéele, c'est-à-dire, étendu d'une assez grande quantité d'eau. M. Vauquelin leur rappelle à cet égard, le procédé indiqué il y a long-temps par M. Proust, pour la préparation de cet acide. Ce procédé consiste à faire passer un courant de gaz acide hydro-sulfurique dans une dissolution aqueuse de cyanure de mercure, de filtrer lorsque tout le mercure est précipité à l'état de sulfure, et de mettre ensuite la liqueur obtenue en contact avec un peu de sous-carbonate de plomb, qui précipite tout l'excédant d'hydrogène sulfuré.

Nous avons souvent fait usage de cet excellent procédé dans le laboratoire de M. Pelletier, et l'expérience a prouvé qu'un gros de cyanure de mercure par once d'eau distillée, était la meilleure proportion pour obtenir un acide hydro-cyanique d'une force toujours constante.

cipes constituans ; l'hydrogène se porte sur l'azote, et forme de l'ammoniaque, qui s'unit à une partie d'acide non déconposée, pour produire de l'hydro-cyanate d'ammoniaque, tandis que le carbone se porte sur une autre partie d'azote, et forme une matière noire charbonnée, qui est un véritable azoture de carbone.

Ces phénomènes indiquent assez déjà la composition de l'acide pussique ; Schèele avait avancé qu'elle consistait en ammoniaque et en charbon. M. Berthollet prouva, par des expériences ultérieures, que l'hydrogène, l'azote et le carbone étaient les principes constituans de cet acide. Cependant l'oxigène étant alors regardé comme le seul corps comburant, et tous les acides examinés ayant montré des quantités plus ou moins grandes de ce principe, il était assez étonnant de voir l'acide hydro-cyanique faire une exception unique à la loi d'acidification. Aussi M. Berthollet n'avança-t-il qu'avec beaucoup de circonspection, qu'il n'existait point d'oxigène dans l'acide prussique.

M. Gay-Lussac confirma, de la manière la plus satisfaisante, les expériences de M. Berthollet ; il prouva que cet acide était composé de

1	volume	de vapeur de carbone.
$\frac{1}{2}$		de gaz azote.
$\frac{1}{2}$		de gaz hydrogène.

Ou en poids :

Carbone.	44,39
Azote.	51,71
Hydrogène.	3,90
	100,00

Selon M. Gay-Lussac, les propriétés acidifiantes de l'acide hydro-cyanique, ne doivent pas être attribuées à l'hydrogène qui, par lui-même, est très-alcalifiant (Voyez *hydrogène*), mais bien au carbone et à l'azote. On doit le considérer comme un véritable *hydracide*, analogue à

ceux fournis par le chlore, l'iode et le soufre, avec l'hydrogène.

L'acide hydro-cyanique se combine avec les bases salifiables, et forme des composés appelés *hydro-cyanates*; mais la plupart de ces sels ne peuvent exister que dissous dans l'eau; ils se décomposent et changent de nature dans leur dessiccation. Ainsi, c'est donc une erreur d'avoir cru que l'on formait de l'hydro-cyanate de potasse (prussiate), en décomposant les matières animales, par la potasse, à un degré de chaleur rouge. Le composé qu'on obtient est d'une nature toute différente de celle reconnue nouvellement à l'hydro-cyanate de cette base.

L'acide hydro-cyanique n'a aucune action sur les métaux, et il est chassé de ses combinaisons par les acides les plus faibles, à l'exception de l'acide carbonique.

C'est un poison très-violent; il n'est cependant pas sans usage. M. Magendie, dans un mémoire lu à l'Institut, fait espérer qu'on pourra peut-être rencontrer un jour, dans l'acide prussique un médicament propre à détruire les symptômes d'une phthisie pulmonaire commençante; mais l'acide dont il faut user est celui préparé par le procédé de Schècle, qui ne diffère du précédent qu'en ce qu'il est plus étendu d'eau. M. Magendie fait préparer et administre à ses malades un *sirop cyanique* qui se compose de huit gouttes d'acide de Schèele et d'une livre de sirop de sucre.

§ 14. — *Du cyanogène.*

M. Berthollet, ayant fait passer un courant d'acide muriatique oxigéné (*chlore*) dans de l'acide prussique étendu d'eau, obtint un gaz particulier qu'il crut être une combinaison d'acide prussique et d'oxigène, et qu'il appela conséquemment *acide prussique oxigéné*. Mais, depuis qu'il paraît bien constaté que l'acide muriatique oxigéné ne contient point d'oxigène, que c'est un corps simple, indécomposable par aucun moyen connu, il n'était plus guère possible

d'admettre la nouvelle combinaison proposée par M. Berthollet. En effet, dans son superbe travail sur l'acide hydro-cyanique, M. Gay-Lussac trouva que l'acide prussique oxigéné était une combinaison de chlore et d'une substance particulière composée de carbone et d'azote dans les proportions suivantes :

1 volume de carbone.
$\frac{1}{2}$ de gaz azote.

C'est à cette substance nouvelle et singulière, et dont la chimie n'avait point encore offert d'exemple, que M. Gay-Lussac donne le nom de *cyanogène*, mot tiré du grec, qui veut dire *bleu j'engendre*. Ce chimiste étudia ce nouveau corps d'une manière très-étendue, et M. Vauquelin vient d'en compléter l'étude, de façon que le cyanogène peut être maintenant rangé à côté des corps qui sont les mieux connus.

Le cyanogène est un gaz permanent, d'une odeur si vive et si pénétrante, qu'il est impossible de la définir. Sa pesanteur spécifique est plus grande que celle de l'eau ; il supporte un très-haut degré de chaleur sans se décomposer, et conserve toujours la propriété de précipiter en bleu les sels de fer. Il donne, en brûlant, une flamme bleuâtre mêlée de pourpre : le cyanogène se dissout dans l'eau à la dose de quatre fois et demie son volume, et l'alcohol en prend jusqu'à vingt-trois fois le sien. Il rougit le tournesol ; et, si on chauffe le papier, la couleur bleue reparaît.

Le cyanogène se combine avec l'hydrogène, et forme l'acide *hydro-cyanique*, avec le chlore *l'acide chloro-cyanique* ou prussique oxigéné ; et M. Vauquelin vient de prouver qu'il se combine à l'oxigène, et forme un acide inconnu avant lui, et qu'il a appelé *acide cyanique*.

La manière dont se produit l'acide cyanique est trop intéressante à connaître pour que nous la passions sous silence ; mais il faut pour cela faire entendre les phénomènes qui se

passent lors de la concentration du cyanogène dissous dans l'eau. Cette dissolution, incolore d'abord, ne tarde pas à se colorer en jaune, et à cette couleur en succède bientôt une autre qui est brune. L'odeur pénétrante du cyanogène s'est évanouie à cette époque, pour être remplacée par celle bien marqué de l'acide hydro-cyanique, et il s'est déposé une matière brune charbonneuse. Si l'on distille cette liqueur, elle en produit une chargée d'hydro-cyanate d'ammoniaque et de sous-carbonate d'ammoniaque, et le résidu de l'opération séparé par décantation de la matière charbonneuse, évaporé avec précaution, et abandonné à lui-même, donne de petits cristaux d'une saveur fraîche et piquante, qui ont pour base l'ammoniaque, et pour acide *l'acide cyanique*. Ces résultats prouvent donc que le cyanogène dissous dans l'eau se décompose en même temps qu'une partie de celle-ci, dont l'oxigène, en se portant sur une portion de cyanogène, donne naissance à deux acides oxigénés, les acides carbonique et cyanique, et dont une partie de l'hydrogène, par une combinaison analogue, forme avec le cyanogène de l'acide hydro-cyanique. Ces trois acides sont ensuite saturés par l'ammoniaque qui se développe également dans cette décomposition. La matière charbonneuse qui se dépose lors de la production de tous ces phénomènes importans, dont nous sommes redevables à M. Vauquelin, provient de ce que la quantité d'hydrogène propre à donner naissance à l'acide hydro-cyanique et l'ammoniaque, ne met pas assez d'oxigène à nu pour convertir en acide tout le carbone et l'azote du cyanogène.

Le cyanogène se combine aux métaux et aux oxides. Il forme dans le premier cas des *cyanures*, et dans le second des *oxicyanures*. Cependant, d'après le travail de M. Vauquelin, il ne paraît pas que les cyanures d'oxides puissent exister. M. Vauquelin pense que les métaux qui ont, comme le fer, la propriété de décomposer l'eau à la température ordinaire, ne forment jamais que des hy-

dro-cyanates ; tandis que ceux qui ne décomposent pas ce fluide, comme l'argent et le mercure, ne produisent que des cyanures. Le phosphore, le soufre et le l'iode n'éprouvent point d'altération lorsqu'on les volatilise dans le cyanogène.

Le cuivre, l'or et le platine ne se combinent point directement avec lui : mais, si on le fait passer sur du fer à la température d'un rouge cerise, il est alors décomposé ; une partie de son carbone se combine au fer et forme du carbure ou acier ; l'autre partie se dépose en couches à la surface de ce métal, et l'azote se dégage presqu'à l'état de pureté. Cette expérience, ainsi que la suivante, prouvent évidemment la composition du cyanogène. M. Gay-Lussac fit détoner un mélange de cyanogène et d'oxigène, et eut pour résultat de l'acide carbonique, et de l'azote. Outre ces propriétés, le cyanogène a encore celle non moins remarquable de décomposer les carbonates, et de s'emparer de leurs bases avec lesquelles il forme des *cyanures*. Cette propriété, jointe à celle de rougir le tournesol, le rapproche beaucoup des acides proprement dits.

Il suit de tout ce qui précède, qu'on doit considérer le cyanogène comme le radical de l'acide prussique.

Il est sans usages.

§ 15. — *De l'acide purpurique.*

Nous avons déja remarqué qu'à une certaine époque de l'altération que l'acide nitrique fait éprouver à l'acide urique, celui-ci prend une teinte rouge carminée magnifique. C'est cette substance rouge que le docteurProust vient d'examiner et de trouver être composée d'un acide particulier et d'ammoniaque. Cet acide qu'on obtient également, en traitant l'acide urique par le chlore ou l'iode, possède la propriété très-remarquable de former des composés d'un beau pourpre avec les alcalis et les terres alcalines ; c'est en rai-

son de cette propriété que le docteur Proust a nommé son acide, *purpurique*.

On isole facilement l'acide purpurique en traitant le purpurate d'ammoniaque par l'acide sulfurique ou l'acide hydro-chlorique. Cet acide se présente sous la forme d'une poudre d'un jaune clair ou de couleur de crème. Il est insipide, insoluble dans l'eau, sans action sur le tournesol, bien qu'il décompose promptement les carbonates alcalins à l'aide de la chaleur. Soumis à l'action du feu, il donne du carbonate d'ammoniaque, de l'acide hydro-cyanique et un liquide d'une apparence huileuse.

Il est composé ainsi qu'il suit, selon le docteur Proust :

Hydrogène.	4,54
Carbone.	27,27
Oxigène.	36,36
Azote.	31,81

Les purpurates alcalins forment des dissolutions pourpres; les cristaux qu'ils peuvent fournir possèdent la même couleur. Ils sont en général remarquables par leur solubilité. Le purpurate de zinc est d'un beau jaune d'or, celui d'étain, d'un blanc de perle, et les autres purpurates sont d'une couleur plus ou moins rouge.

Le docteur Proust pense que l'acide purpurique forme la base de plusieurs couleurs animales, et que l'on pourra peut-être employer un jour en peinture quelques-unes de ses combinaisons.

Le docteur Brugnatelli a également annoncé qu'on obtenait un nouvel acide en traitant l'acide urique par l'acide nitrique; mais, d'après les propriétés qu'il lui assigne, il paraît qu'il a obtenu l'acide purpurique à l'état d'impureté.

DEUXIÈME CLASSE.

Tous les principes immédiats des animaux qui ne contiennent pas d'azote sont rangés dans cette deuxième classe; on en compte dix-sept, savoir : le sucre de diabètes, le sucre de lait, la stéarine, l'élaïne, la cholestérine, la cétine, la carmine, et les acides lactique, sébacique, cholestérique, margarique, oléique, butyrique, acétique, malique, oxalique et benzoïque. Les quatre derniers ont été étudiés dans la première partie; il en a été de même du sucre de diabètes; nous n'examinerons donc ici que les propriétés des autres produits.

§ 1er. — *Du sucre de lait.*

Le sucre de lait se retire par l'évaporation du petit-lait. Les cristaux que l'on obtient se purifient par de nouvelles dissolutions et cristallisations; c'est à cet état qu'il est versé dans le commerce. La Suisse est presque le seul pays où on le prépare en grande quantité.

Le sucre de lait, ainsi appelé en raison de sa saveur douce et sucrée, diffère essentiellement du sucre; il ne fermente pas comme ce dernier.

Cette substance est solide, blanche, demi-transparente et cristallisable. Projetée sur des charbons incandescens, elle décrépite, se boursouffle et se charbonne. Elle se dissout autant dans l'eau froide que dans l'eau bouillante, et l'alcohol n'a sur elle aucune action. Traitée par l'acide nitrique, elle donne les mêmes produits que la gomme.

Les sels, les acides et l'infusion de noix de galle ne font éprouver aucun changement à sa dissolution aqueuse; l'alcohol, en raison de son affinité pour l'eau, la précipite abondamment.

Le sucre de lait est composé, d'après MM. Thénard et Gay-Lussac, de

Carbone.	38,825
Oxigène.	53,834
Hydrogène.	7,341
	100,000

Cette substance s'emploie assez rarement en pharmacie; elle entre dans la composition de la poudre propre à faire du petit-lait factice, et on s'en sert quelquefois dans le commerce pour falsifier la cassonade; mais cette sophistication est facilement reconnaissable, par l'intermède de l'alcohol qui dissout le sucre sans toucher au sucre de lait.

§ 2. — *De la stéarine.*

La stéarine a été découverte par M. Chevreul. Cette substance, décrite en premier lieu sous le nom de *substance grasse* de la graisse, est une des parties constituantes de toutes les matières grasses de l'homme, du porc, de l'oie, du mouton, etc., ainsi que de la cochenille, du kermès. On la rencontre aussi dans quelques huiles fixes; et dans la plupart des huiles volatiles elle semble être remplacée par du camphre. Elle tire son nom d'un mot grec, qui veut dire *suif*.

La stéarine est une substance blanche, qui présente une infinité de petites aiguilles, disposées en étoiles. Elle est solide à la température ordinaire, et ne devient fluide qu'à 38° + 0 du thermomètre centigrade. L'eau n'a sur elle aucune action, mais l'alcohol et l'éther la dissolvent avec beaucoup de facilité. Cependant la stéarine retirée des différentes espèces d'animaux, ne se dissout pas dans l'alcohol dans les mêmes proportions; mais, en prenant la moyenne proportionnelle, on voit que cent parties d'alcohol d'une densité de 0,7952 bouillant, peuvent dissoudre 25 à 26 parties de stéarine. Exposée au feu, elle se décompose et ne donne

point d'ammoniaque, ce qui prouve que l'azote n'entre point dans ses principes constituans.

Soumise à l'action des alcalis, elle s'y combine, et forme de véritables savons ; mais alors elle a changé de nature, et se trouve transformée en acide margarique et une petite quantité d'acide oléique, et *en principe doux*. La stéarine pure n'est pas employée, mais elle forme une des bases du savon.

§ 3. — *De l'élaïne.*

C'est à M. Chevreul que l'on doit la découverte de cette substance. Il la décrivit d'abord sous le nom de *substance huileuse de la graisse* ; son nom est dérivé d'un mot grec, qui veut dire *huile*. C'est elle qui, combinée avec la stéarine dans des proportions qui peuvent varier beaucoup, constitue la substance de toutes les graisses connues. Ainsi la solidité des graisses est en raison directe d'une plus grande quantité de stéarine ; elles sont, au contraire, plus molles et moins consistantes lorsque l'élaïne est en excès ; le suif, par exemple, n'est aussi solide, que parce qu'il se rapporte au premier cas ; tandis que la graisse de porc, qui l'est beaucoup moins, contient plus d'élaïne. Cette observation peut s'appliquer à toutes les graisses connues. L'élaïne est fluide à la température de 6 à 8 degrés du thermomètre centigrade. Elle est plus légère que l'eau (1), son odeur est presque insensible, et le plus souvent elle est incolore ; elle a néanmoins une couleur citrine dans quelques circonstances. Elle est sans action sur le tournesol ; l'alcohol bouillant en dissout presque son poids, et une partie se dépose par le refroidissement.

---

(1) Toutes les élaïnes n'ont pas la même pesanteur spécifique; celle de l'oie est regardée comme la plus pesante, et celles retirées de l'homme et du bœuf comme les plus légères.

Distillée à feu nu, l'élaïne donne les mêmes produits que la stéarine ; elle se combine également avec les alcalis, et forme des savons ; mais alors elle change de nature, et elle se trouve convertie en un acide particulier, qui est appelé acide oléique.

§ 4. — *De la cholestérine.*

La cholestérine, autrefois appelée *adipocire*, par Fourcroy, ne s'est encore rencontrée que dans les calculs biliaires humains ; elle en forme la presque totalité. M. Chevreul a cru devoir la désigner d'une manière particulière, afin de pouvoir la différencier du blanc de baleine et du gras des cadavres enfermés dans la terre depuis long-temps, substances avec lesquelles on l'avait confondue sous le nom générique d'*adipocire*. Son nom est formé de deux mots grecs, qui veulent dire *bile épaissie*.

La cholestérine se retire en soumettant des calculs biliaires à l'action de l'alcohol bouillant. Par la filtration et le refroidissement du liquide, la cholestérine se sépare sous forme de paillettes micacées, que l'on purifie par des dissolutions et cristallisations nouvelles.

Ainsi obtenue, la cholestérine est en écailles blanches, brillantes et cristallisées. Elle est sans odeur et sans saveur ; elle fond à cent degrés centigrades, et sa pesanteur spécifique est moins grande que celle de l'eau.

L'alcohol et l'éther bouillans la dissolvent en grande quantité, et par le refroidissement, elle se sépare en presque totalité sous forme de belles paillettes micacées : l'eau n'a sur elle aucune action. Distillée à feu nu, elle ne donne ni acide, ni ammoniaque. Les alcalis ne forment point de savon avec la cholestérine ; mais par l'action de l'acide nitrique, elle se convertit en un acide particulier, appelé *acide cholestérique*. (MM. Pelletier et Caventou.)

Elle est sans usages.

§ 5. — *De la cétine.*

Le blanc de baleine purifié a été considéré dans ces derniers temps par M. Chevreul, comme un principe immédiat des animaux. Il lui donna le nom de *cétine*, mot dérivé du grec, qui veut dire *baleine*. On sait, en effet, que le spermaceti se retire seulement de cet énorme cétacé.

Pour se procurer la cétine, M. Chevreul prend du blanc de baleine du commerce, et il le traite par l'alcohol bouillant. Il se dépose des cristaux par le refroidissement, qu'il a soin de bien égoutter, et d'exposer une seconde fois à l'action de nouvel alcohol. Cette opération a pour but d'isoler une substance huileuse et une matière jaune, qui se trouvent toujours dans le blanc de baleine, et que M. Chevreul présume devoir leur formation à l'action réunie de l'air et de la lumière.

Ainsi purifiée, la cétine se présente sous forme de belles lames brillantes, sans saveur ni odeur sensibles. Elle se fige à 49° + 0, tandis que le blanc de baleine ne le fait qu'à 44° + 0.

La cétine est insoluble dans l'eau ; mais l'alcohol, l'éther, et les huiles fixes et volatiles la dissolvent avec facilité, et elle se dépose sous forme de lames brillantes par le refroidissement. Ces dissolutions ne manifestent aucun caractère d'acidité.

L'acide nitrique, ainsi que nous nous en sommes assurés M. Pelletier et moi, agit sur la cétine, comme sur toutes les graisses en général (voyez *graisse oxigénée*) ; et elle ne produit point, comme avec la cholestérine, l'acide cholestérique que nous avons découvert.

L'action des alcalis sur la cétine est analogue à celle de ces corps sur les graisses. Il en résulte un savon, que M. Chevreul avait d'abord regardé comme formé d'un acide particulier, qu'il nomma *cétique*, et de la base employée ; mais il reconnut, depuis cette époque, que ce prétendu acide n'é-

tait qu'une combinaison d'acide margarique et d'une matière grasse modifiée.

La cétine sert aux mêmes usages que le blanc de baleine.

§ 6. — *De la carmine.*

La carmine est le principe colorant rouge de la cochenille mestèque à l'état de pureté. Elle a été isolée pour la première fois par MM. Pelletier et Caventou : on se la procure par le procédé suivant. On concasse la cochenille, et on la soumet à l'action de l'alcohol à 40° + 0 bouillant, jusqu'à ce que ce fluide soit bien chargé en couleur. On filtre alors, et on laisse refroidir. Il se dépose de petits cristaux d'un beau rouge, qui sont composés de beaucoup de carmine, de matière grasse et d'un peu de matière animale : ces cristaux sont soumis ensuite à l'action de l'alcohol très-fort et froid. On obtient une teinture d'un beau rouge, et il reste une substance sur laquelle l'alcohol a peu d'action, et qui est une combinaison de la matière animale et d'un peu de carmin qu'il ne faut point chercher à enlever. C'est de cette dernière teinture alcoholique que l'on extrait la carmine. Il suffit pour cela de mêler la liqueur avec son volume égal d'éther ; aussitôt elle se trouble et laisse précipiter, au bout de quelques jours, une matière d'un pourpre magnifique : c'est la carmine pure. La liqueur surnageante est d'une couleur jaune orangée, et contient en dissolution le prétendu principe colorant jaune de la cochenille, et qui est une combinaison de carmine et de matière grasse, elle-même formée d'élaïne et de stéarine.

La carmine est d'un rouge pourpre éclatant, adhère avec force aux vases dans lesquels on la précipite. Elle a un aspect grenu et cristallin, et n'éprouve aucune altération de la part de la lumière et de l'air atmosphérique. Elle fond à 50° + 0, et se décompose à une température plus élevée, comme toutes les matières végétales très-hydrogénées, ce qui indique par conséquent qu'elle ne contient pas d'azote.

L'eau la dissout en toutes proportions ; et quelque concentrée que soit la dissolution, elle ne donne jamais de cristaux ; l'alcohol la dissout aussi, mais avec d'autant moins de facilité, qu'il est plus déflegmé. L'éther est absolument sans action sur elle. Tous les acides faibles la dissolvent, et aucun ne la précipite ; ils en avivent beaucoup la couleur, qui du rouge passe à l'écarlate, à l'orangé, puis au jaune ; dans ce cas la couleur rouge n'est point altérée, et on peut la faire reparaître par l'addition d'un alcali. Le chlore détruit la couleur rouge avec énergie ; l'iode donne le même résultat, mais plus lentement.

Les alcalis agissent en sens inverse des acides ; ils font passer la couleur rouge au cramoisi; et si l'action de l'alcali est continuée long-temps, la couleur revient au rouge carminé, puis au rouge sale, et enfin au jaune. Mais alors la carmine a éprouvé une modification particulière, et elle ne présente plus les mêmes propriétés avec les réactifs.

L'alumine en gelée sépare totalement la carmine de ses dissolutions aqueuses, et forme une laque d'un rouge vif, à la température ordinaire ; mais cette laque passe au violet lorsqu'on l'expose à une température plus élevée. Le même effet a lieu lorsqu'on verse dans la liqueur quelques gouttes d'un acide quelconque, et ce dernier résultat se trouve parfaitement en rapport avec l'action des sels alumineux, qui font tous passer la carmine à l'état cramoisi. Lorsque l'on fait agir, au contraire, l'alumine en gelée, dans une dissolution aqueuse de carmine rendue violette par un alcali, la laque qui se forme est d'un rouge vif, malgré l'influence de l'alcali ; et, ce qui est remarquable, elle ne change point de couleur lorsqu'on la chauffe au milieu du bain. Ces résultats constans sont d'autant plus extraordinaires, qu'il ne se présente à la pensée aucun moyen bien satisfaisant de s'en rendre compte; l'aluminium serait-il susceptible de deux degrés d'oxigénation ? C'est ce qu'on ne peut trop croire, en raison

du peu de connaissance que l'on a sur les métaux de la première section.

Tous les sels font éprouver des changemens à la couleur de la carmine; aucun ne la précipite, si l'on en excepte les sels de plomb, ainsi que les protochlorure d'étain, nitrates de mercure et de bismuth; mais ces derniers sels précipitent en partie par l'eau.

Après un grand nombre d'expériences (Voyez leur *Mémoire*, *Journal de pharmacie*, t. 4), MM. Pelletier et Caventou sont amenés à tirer les conclusions suivantes : 1°. que les métaux susceptibles de plusieurs degrés d'oxigénation, agissent *comme les acides*, lorsqu'ils sont au maximum d'oxigénation, et *comme alcalis*, lorsqu'ils n'ont pas atteint le plus haut degré d'oxigénation auquel ils peuvent parvenir; 2°. que cette influence alcaline peut s'exercer au milieu d'une liqueur acide, lorsque ces oxides sont susceptibles de former avec la carmine une combinaison insoluble, tandis qu'elle est totalement détruite par l'excès d'acide, lorsque l'oxide ne produit, comme la soude et la potasse, que des combinaisons solubles.

Parmi les substances végétales, on a remarqué que les éthers, les huiles fixes et volatiles étaient sans action sur la carmine, et que la morphine se comportait absolument à son égard de la même manière que les alcalis. Les matières végétales connues sous le nom de tannin, de matières astringentes, ne forment aucun précipité dans la solution de la carmine.

Telles sont les principales propriétés reconnues à la carmine; elle en possède beaucoup d'autres, et présente, avec certains sels, des phénomènes importans que nous ne pouvons énumérer ici. La carmine étant une substance non azotée, il eût été peut-être plus conséquent d'en parler dans la deuxième partie de cet ouvrage, en traitant des matières colorantes; mais nous avons pensé qu'en agissant ainsi à l'égard de la carmine, il aurait fallu le faire à l'égard de la

cholestérine, de l'élaïne, etc., et en général de toutes les substances animales non azotées. Un tel ordre étant prématuré, dans l'état actuel de nos connaissances, j'ai préféré m'arrêter au plan que j'ai suivi.

§ 7.—*De l'acide lactique.*

L'acide lactique, découvert par Scheèle, dans le petit-lait aigri, admis et rejeté ensuite par les chimistes, d'après les expériences de M. Bouillon-Lagrange (*Ann. de chimie*, t. 50), vient d'être réintégré de nouveau par M. Berzélius. Ce savant chimiste suédois prouve jusqu'à l'évidence, que l'acide lactique diffère beaucoup de l'acide acétique, avec lequel on l'avait réuni ; et il profite en même temps de cette circonstance pour avancer que Scheèle ne s'est jamais rendu coupable d'une erreur en chimie.

L'acide lactique s'obtient en précipitant par l'eau de chaux, tous les phosphates contenus dans le petit-lait ; et en précipitant ensuite l'excès de cette base par l'acide oxalique, il se forme un oxalate de chaux insoluble ; en faisant évaporer le petit-lait ainsi traité jusqu'à consistance sirupeuse, et en traitant alors par l'alcohol, ce fluide dissout l'acide lactique sans toucher aux autres principes ; la dissolution alcoholique, soumise à la distillation, laisse l'acide lactique pur.

Cet acide est incristallisable ; sa saveur est peu sensible ; et il rougit très-bien le tournesol.

Soumis à la distillation, il donne tous les produits des acides végétaux ; il se combine avec les alcalis, la baryte, la chaux, la magnésie, l'alumine, l'oxide de plomb, et forme des sels déliquiescens ; il dissout le fer et le zinc avec dégagement de gaz hydrogène. Il est sans action sur le mercure, l'antimoine, le cobalt, l'argent et l'or.

L'acide zumique, découvert par M. Braconnot, a beaucoup d'analogie avec cet acide ; et il paraît même bien démontré par M. Vogel, que ces deux acides sont identiques.

Il est sans usages.

§ 8. — *Acide sébacique.*

Il ne faut pas confondre cet acide avec celui qu'on décrivit jadis sous le même nom et sous celui *d'acide zoonique.* M. Thénard a prouvé que ces acides n'étaient que des combinaisons d'acide acétique et d'une matière animale huileuse. On doit comprendre aujourd'hui sous le nom *d'acide sébacique*, un acide particulier, inconnu alors, et découvert seulement depuis une quinzaine d'années par M. Thénard.

Pour l'obtenir, on distille à la cornue de l'axonge ou du suif; on lave à plusieurs reprises le produit de la distillation avec de l'eau bouillante; on laisse refroidir à chaque fois, et on décante. On précipite alors ces eaux de lavages par une dissolution en excès d'acétate de plomb; il se forme sur-le-champ un précipité de sébate de plomb, qu'il ne suffit plus que de diviser dans l'eau aiguisée d'acide sulfurique. Il se forme un sulfate de plomb, et l'acide sébacique reste en dissolution. On obtient cet acide cristallisé, par l'évaporation et le refroidissement.

Ainsi obtenu, l'acide sébacique est insipide, inodore, plus pesant que l'eau, et rougit la teinture de tournesol. Il est susceptible de cristalliser en petites aiguilles blanches.

Il est soluble dans l'eau et dans l'alcohol, mais en plus grande quantité à chaud qu'à froid. Il n'éprouve aucune altération à l'air.

Distillé à feu nu, il ne donne point d'ammoniaque, ce qui prouve que l'azote n'entre pas dans ses principes constituans. Il se combine aux bases et forme des sels appelés *sébates*. Il précipite les dissolutions de plomb, de mercure et d'argent.

L'acide sébacique est sans usages.

§ 9. — *Acide cholestérique.*

Cet acide fut découvert, il y a peu de temps, par MM. Pelletier et Caventou ; ils le retirèrent en traitant la cholestérine par l'acide nitrique. A l'aide d'une douce chaleur, il se fait sur-le-champ un dégagement abondant de gaz nitreux; la masse se boursouffle, passe du blanc au rose, au vert, et enfin devient jaune; on reconnaît l'acidification parfaite, lorsqu'une nouvelle dose d'acide nitrique ajoutée sur la masse s'en dégage sans altération; alors on fait bouillir le produit avec de l'eau et un peu de carbonate de plomb, afin d'enlever tout l'acide nitrique restant. On réitère ces décoctions jusqu'à ce que les eaux de lavage ne précipitent plus par l'acide sulfurique; c'est un indice certain qu'il ne s'est plus formé de nitrate de plomb, et, par conséquent, que tout l'acide nitrique a été séparé. On traite alors la masse par l'alcohol bouillant, qui dissout l'acide cholestérique, sans toucher au carbonate de plomb, et par une évaporation spontanée l'acide cholestérique cristallise en aiguilles blanchâtres.

L'acide cholestérique ainsi obtenu, est d'un blanc tirant au jaune, d'une saveur un peu styptique, et d'une odeur analogue à celle du beurre. Sa pesanteur spécifique est plus grande que celle de l'eau ; il fond à 58 degrés du thermomètre centigrade, et rougit l'infusion du tournesol.

Il est inaltérable à l'air. Distillé à feu nu, il donne tous les produits des matières animales qui ne contiennent point d'azote. Il est soluble dans l'eau, en quantité suffisante pour donner à ce fluide la propriété de rougir le papier de tournesol ; l'alcohol bouillant le dissout en grande quantité ; il en est de même de l'éther.

L'acide cholestérique est peu altéré par les acides; il est aussi sans action sur les huiles fixes, mais les huiles volatiles le dissolvent avec énergie.

L'acide cholestérique se combine aux bases alcalines, ter-

reuses et métalliques à l'exception de l'oxide d'or qu'il réduit, et forme des sels appelés *cholestérates.*

Cet acide est un produit de l'art; on ne l'a point encore rencontré dans aucun fluide animal.

Il est sans usages.

§ 10. — *De l'acide margarique.*

C'est à M. Chevreul que l'on doit la découverte de cet acide. Il forme, combiné avec la potasse et la soude, une des parties constituantes des savons; et avec l'ammoniaque, il constitue la plus grande partie de la substance du gras des cadavres.

Pour l'obtenir, M. Chevreul fait chauffer à la température de 70 à 90 degrés, 250 grammes de graisse, avec 150 grammes d'hydrate de potasse et un litre d'eau; au bout de quelques jours, la masse est convertie en un savon, formé: 1°. de margarate de potasse; 2°. d'oléate de potasse; 3°. d'un principe doux; 4°. d'une petite quantité d'huile volatile; et 5°. d'un principe colorant orangé.

Pour séparer le margarate de potasse, M Chevreul étend la masse saponifiée de dix litres d'eau froide, et laisse reposer pendant huit à dix jours; l'eau décompose le margarate et le convertit en deux sels: l'un avec excès de base ou *sous-margarate*, et l'autre avec excès d'acide ou *sur-margarate.* C'est ce dernier qui se sépare de la liqueur, sous forme de paillettes nacrées; il lave bien ces paillettes avec de l'eau, les sèche entre du papier joseph, et les traite alors par l'acide hydrochlorique faible, qui s'empare de la potasse, forme un hydrochlorate de potasse, et l'acide margarique mis à nu se sépare. On le dissout à plusieurs reprises dans l'alcohol bouillant pour l'obtenir pur.

L'acide margarique ainsi préparé est solide, d'un blanc nacré, cristallisable, sans saveur et d'une odeur qui a quelque analogie avec celle de la cire. Il est insoluble dans l'eau, et sa pesanteur spécifique est moins grande que celle de ce

fluide ; il se fond à 56 degrés de chaleur ; et par le refroidissement, il se prend en masse cristalline, qui présente une infinité de petites aiguilles blanches et brillantes.

Soumis à la distillation, l'acide margarique se volatilise en partie sans se décomposer ; la quantité altérée donne de l'huile mêlée d'acide acétique, et dégage très-peu de gaz. Il ne contient pas d'azote.

Cet acide se combine aux bases, et forme des sels dont la plupart ont été analysés par M. Chevreul; ils sont appelés *margarates*.

L'acide margarique est sans usage; mais, combiné avec les alcalis, il forme une des bases des savons. M. Chevreul l'avait d'abord désigné sous le nom de *margarine*.

§ 11. — *De l'acide oléique.*

C'est encore à M. Chevreul que l'on doit la découverte de cet acide ; ce savant et ingénieux chimiste a reconnu que dans les savons, l'acide oléique se trouvait combiné avec une portion de l'alcali, et formait un sel, qui, de concert avec le margarate, constituait la substance propre des matières grasses saponifiées.

Pour obtenir l'acide oléique, M. Chevreul prend la liqueur savonneuse dont nous avons précédemment extrait la matière nacrée ou surmargarate de potasse; il la fait évaporer en consistance gélatineuse, et il l'étend encore dans une nouvelle quantité d'eau, afin d'en précipiter le plus de matière nacrée possible ; il réitère ces évaporations et dissolutions, jusqu'à ce que ce liquide ne précipite et ne se trouble plus ; à cette époque, le liquide renferme encore de l'acide margarique de l'oléate de potasse, de l'huile volatile et le corps orangé. M. Chevreul fait alors rapprocher les liqueurs, y verse de l'acide tartarique, et sépare le précipité floconneux, gras, qui se forme, et qui est un mélange de l'acide oléique avec une petite quantité d'acide margarique restant. Enfin, il combine de nouveau ce précipité avec 31 grammes de po-

tasse et 420 grammes d'eau ; il délaie le savon formé dans de nouvelles quantités d'eau froide, et opère comme ci-dessus. C'est par ce moyen que M. Chevreul parvient à séparer tout l'acide margarique, en matière nacrée ; il finit par avoir une liqueur qui ne contient plus que de l'oléate de potasse pur, et qu'il décompose par l'acide tartarique. Cet acide s'empare de la potasse, et précipite l'acide oléique, qu'il isole par le moyen de l'alcohol.

Cet acide est jaunâtre et liquide, au-dessous de 6 degrés. Au-dessus de cette température, il est sous forme d'aiguilles blanches ; il a une odeur et une saveur rances, sa pesanteur spécifique est moins grande que celle de l'eau ; il rougit sensiblement le tournesol ; il est insoluble dans l'eau, mais l'alcohol le dissout en assez grande quantité.

L'acide oléique se combine aux alcalis et se comporte à peu près de la même manière que l'acide margarique. Il forme également des sels avec les oxides métalliques. Ces combinaisons salines sont appelées *oléates*. A l'état de pureté, cet acide est sans usages.

§ 12. — *De l'acide butirique.*

M. Chevreul, dans son grand travail sur les corps gras, a également soumis le beurre à ses recherches. Il a trouvé que le principe odorant de ce produit animal, était un véritable acide, auquel ce chimiste a donné le nom d'*acide butirique*. Ce travail intéressant, que M. Chevreul a annoncé sans le publier, nous prive de faire connaître le mode de préparation qu'il a suivi pour obtenir l'acide butirique, et nous restreint à n'indiquer que quelques observations qu'il a communiquées, dans une lettre adressée à MM. les rédacteurs du Journal de pharmacie (t. I.)

L'acide butirique est un liquide jaunâtre, volatil, et d'une odeur butireuse éminemment prononcée. Il rougit l'infusion du tournesol, se combine avec l'eau, et forme un hydrate, qui, à l'acidité près, jouit de tous les caracté-

res des huiles volatiles ; il est très-soluble dans l'alcohol, et la réaction de ces deux corps paraît telle, qu'il peut en naître un véritable éther de la deuxième classe, et auquel M. Chevreul a donné le nom d'*éther butirique*. (Voyez *éthers*.) L'acide butirique se combine avec les bases, et forme des sels qui ont l'odeur de beurre frais, et qu'on appelle *butyrates*.

Cet acide est sans usages.

M. Chevreul vient encore de découvrir, dans la graisse du dauphin, un acide particulier, et très-analogue au précédent, auquel il a donné le nom d'*acide delphinique*. C'est à cet acide que la graisse du dauphin doit son odeur. Ces découvertes tendent à faire croire que les odeurs répandues par certains corps sont dues à un principe acide, car MM. Pelletier et Caventou viennent encore de trouver que l'odeur qu'exhalent les décoctions de cochenille était produite par un acide volatil, dans le genre des précédens, et que l'on peut extraire en traitant la matière grasse de la cochenille par le procédé qu'ils indiquent dans leur mémoire (*Journal de pharmacie*, t. 4). Cet acide pourra faire l'objet d'une étude particulière ; et comme il nous fera connaître, dès cette époque, une nouvelle série de sels, il sera temps alors de le désigner par un nom nouveau.

CHAPITRE III.

Des matières animales composées, ou des différentes parties solides et fluides qui composent les animaux.

Dans le chapitre précédent, nous avons examiné la nature et les propriétés des principes immédiats à l'état de pureté ; nous étudierons dans celui-ci les différentes parties qui sont des composés de ces mêmes principes avec plusieurs autres

corps. Nous suivrons, dans cette étude, l'ordre que présente la digestion, dans la production successive de ses différens résultats ; et chacun de ces principaux produits fera l'objet d'un paragraphe particulier. Pour acquérir une idée de cette marche, il suffira de savoir que les alimens se changent en chyle et en excrémens, que le chyle est transformé en sang, et que celui-ci donne naissance à toutes les autres parties des animaux. Ces divers produits, présentant quelques différences dans leur consistance, nous les diviserons en deux sections : dans la première nous parlerons des fluides ; et les substances solides seront mentionnées dans la seconde.

Première section. — *De la digestion, et de ses produits immédiats.*

Lorsque les alimens sont introduits dans la bouche, ils sont broyés par les dents, divisés et délayés par la salive, et sont ensuite introduits dans l'estomac, où ils subissent une préparation particulière qui les amène à l'état d'une bouillie épaisse, qu'on appelle *chyme*. (Voyez *les Traités de physiologie.*)

§ 1er. — *Du chyme.*

L'analyse du chyme de l'homme n'a point encore été pratiquée ; mais il n'en est pas de même à l'égard de celui produit par différens animaux. Wanswieten, Réaumur, Spallanzani, Scopoli, Brugnatelli, John, Carminati, etc., ont alternativement étudié la nature du chyme. Mais leurs expériences, quoique savamment faites et ingénieusement conçues, laissent encore beaucoup à désirer sur la connaissance qu'on devrait avoir de la nature de ce produit. Quoi qu'il en soit, on peut conclure des expériences de ces savans, que le chyme peut beaucoup varier dans sa nature, suivant les espèces d'alimens et la race d'animaux ; et que chez les animaux de la même espèce, la nature de leur chyme dépend de l'espèce d'alimens dont ils font usage. On doit considérer

le chyme comme un mélange intime des alimens broyés, qui a déjà éprouvé une modification, qui n'est elle-même que l'époque prédisposante de l'assimilation.

§ 2. — *Du chyle.*

Le chyme passe, après sa formation, dans les intestins grêles. Là il éprouve de nouvelles modifications, et il est transformé en deux parties : l'une récrémentielle, qui est le *chyle;* l'autre excrémentielle, qui constitue les *matières fécales.*

Le chyle n'a point encore été obtenu à l'état de pureté, et les chimistes pensent qu'il est toujours altéré par la lymphe. Le plus pur qu'on puisse se procurer est un liquide, blanc comme du lait, insipide, inodore, et plus pesant que l'eau. Abandonné à lui-même, il se coagule comme le sang, et se sépare en deux parties, l'une solide, et l'autre fluide. Distillé à feu nu, il donne tous les produits des matières animales azotées.

La composition du chyle paraît présenter des différences selon les espèces d'animaux. Celui de l'homme n'a point été analysé, mais on le rapporte, par analogie de constitution, à celui du cheval, du chien et du chat. On ne peut présumer au juste si ce rapprochement est bien fondé ; c'est pourquoi nous pensons, avec M. John, que le chyle humain doit présenter des propriétés particulières relatives à sa composition, quand même il aurait l'apparence physique de celui des animaux. M. Vauquelin a fait l'analyse du chyle des chevaux ; il a trouvé qu'il était composé : 1°. de fibrine, ou d'une substance albumineuse qui lui est très-analogue ; 2°. d'une substance grasse, qui donne au chyle l'apparence du lait ; 3°. de potasse ; 4°. d'hydrochlorate de potasse ; 5°. de phosphate de fer-blanc ; 6°. et de phosphate de chaux. M. Vauquelin a observé des variations dans le chyle, suivant les différentes places où il était recueilli dans le canal tho-

rachique ; et il a observé en outre, qu'il était d'autant plus parfait, qu'il approchait de son mélange avec le sang.

§ 3. — *De la matière fécale.*

Si le chyme et le chyle présentent quelques variations chez les différens animaux , il est évident qu'il doit en être de même à l'egard de la matière fécale ; c'est aussi ce que prouvent les observations faites sur les excrémens humains, par les différens chimistes. Macquer, Nollet et Proust y ont trouvé du soufre ; M. Vauquelin a constamment vu qu'ils étaient acides ; M. John , au contraire , y a rencontré un alcali libre ; enfin nous avons constaté dans bien des circonstances, à l'aide du papier de tournesol , bleu ou rougi , que la matière fécale ne présentait aucun de ces deux caractères (acidité ou alcalinité). Quoi qu'il en soit , aucun de ces chimistes n'avait entrepris de faire une analyse complète des excrémens humains, et M. Berzélius est le premier qui ait eu ce courage. Ce chimiste trouva qu'ils étaient composés sur cent parties : 1°. eau, 73,3 ; 2°. parties de la bile solubles dans l'eau , 0,09 ; 3°. albumine , 0,9 ; 4°. matière extractive particulière, 2,7 ; 5°. sels , 1,2 ; 6°. matière insoluble (résidu des alimens), 7,0 ; 7°. matière déposée dans l'intestin , consistant en bile , en substance animale particulière et en résidu insoluble, 14,0 ; 8°. des traces de soufre , de phosphore, de silice et de sulfate de chaux.

Parmi les quadrupèdes mammifères se trouvent quelques animaux, tels que les chevaux, les vaches et les chiens, des excrémens desquels on a fait l'analyse. (Voyez *les traités de chimie.*) Nous rapporterons cependant que l'*album græcum* des chiens est , d'après Fourcroy , presqu'entièrement formé de phosphate de chaux. Cet excrément était autrefois employé en pharmacie ; mais puisqu'on ne manque pas de phosphate de chaux d'un aspect moins rebutant, on a eu raison de renoncer à l'*album græcum*.

§ 4. — *Du sang.*

Il est peu de fluides animaux qui aient autant fixé l'attention des chimistes que le sang humain ; il en a paru un grand nombre d'analyses, et cependant nous n'avons point encore à l'égard de ce fluide, toutes les connaissances exactes que l'on pourrait espérer. C'est ainsi que nous manquons de données à l'égard d'une bonne analyse comparée du sang artériel et du sang véneux. On sait seulement que le sang artériel est d'un rouge vif, plus chaud et d'une fluidité plus grande que le sang veineux, qui, au contraire, est brun, plus épais, plus promptement coagulable.

Le sang, quel que soit l'animal d'où il a été retiré, est un liquide rouge, qui, abandonné à lui-même, ne tarde pas à se séparer en deux parties. L'une très-liquide, presqu'incolore, et ressemblant à de l'eau, est appelée *serum du sang*. L'autre solide, couenneuse, de couleur rouge brunâtre, quelquefois tirant au jaune, se nomme *cruor* ou *caillot*. Distillé à feu nu, le sang se décompose et donne tous les produits des matières animales azotées.

Le sang est coagulé par tous les acides ; les alcalis au contraire le rendent plus fluide, et empêchent sa coagulation par la dissolution de l'albumine.

Il a paru beaucoup d'analyses du sang, Rouelle le cadet, Lavoisier, Fourcroy, Parmentier, Deyeux, Vauquelin, Brandt, Berzélius, Marcet, s'en sont successivement occupés. Il résulte de leurs expériences que le sang est un composé, 1°. d'eau ; 2°. d'albumine ; 3°. de fibrine ; 4°. d'une matière animale colorante rouge ; et 5°. de différens sels, consistans en hydrochlorates de potasse et de soude, sous-phosphate de chaux, sous-carbonates de soude, de chaux et de magnésie, d'oxide de fer, et de lactate de soude uni à une matière animale, suivant M. Berzélius.

D'après M. Proust et MM. Parmentier et Deyeux, le sang contiendrait également du soufre.

Le sang fait la base du boudin ; il est employé dans toutes les raffineries de sucre pour la clarification des sirops ; c'est avec lui que l'on prépare le cianure de potassium (prussiate de potasse), pour la fabrication du bleu de Prusse ; il joue le rôle le plus important dans l'économie animale.

Des liqueurs des sécrétions.

On entend par liqueur des sécrétions, tout fluide particulier résultant de la décomposition du sang dans certains organes. C'est ainsi que l'urine est sécrétée dans les reins, la bile dans le foie, la salive dans les glandes salivaires, etc. On a divisé ces liqueurs en deux classes : les alcalines et les acides. Nous ferons connaître les principales.

§ 5. — *De la lymphe.*

La lymphe est un fluide dont la couleur varie du rosé au rouge de garance ; quelquefois elle est jaune. Son odeur est analogue à celle du sperme ; il possède une saveur salée, et rougit le tournesol ; l'eau s'y mêle en toutes proportions, et l'alcohol le trouble et le rend laiteux. Abandonnée à elle-même, la lymphe se sépare en deux parties : l'une solide, a beaucoup d'analogie avec le caillot du sang ; l'autre est fluide, et se prend également en masse lorsqu'on la sépare de la précédente. M. Magendie a observé que la partie solide passait au rouge écarlate par son exposition dans le gaz oxigène.

La lymphe du chien a été analysée par M. Chevreul ; elle est composée de :

Eau.	926,4
Fibrine.	004,2
Albumine.	061,0
Hydrochlorate de soude.	006,1
Carbonate de soude.	001,8
Phosphates de chaux et de magnésie, et carbonate de chaux.	000,5
	1000,00

§ 6. — *De la salive.*

La salive est un fluide inodore, insipide, visqueux, transparent, et dont la pesanteur spécifique est plus grande que celle de l'eau. Elle verdit le sirop de violettes.

La salive est composée, d'après M. Berzélius, de :

Eau.	992,9
Matière animale particulière.	002,9
Mucus.	001,4
Hydrochlorate de potasse et de soude.	001,7
Lactate de soude et matière animale.	000,9
Soude.	000,2
	1000,0

Le mucus donne, par l'incinération, beaucoup de phosphate de chaux et très-peu de phosphate de magnésie.

§ 7. — *Des larmes.*

Les larmes sont un liquide incolore, inodore, et d'une saveur très-sensiblement salée. Il est composé, suivant MM. Fourcroy et Vauquelin, de :

Soude caustique.	une trace.
Humidité.	0,96
Parties solides qui consistent en hydro-chlorate de soude et du mucus.	0,04
Phosphates de soude et de chaux.	des traces.
	1,00

§ 8. — *De la liqueur spermatique.*

L'état de nos connaissances sur cette substance est encore très-peu avancé ; les analyses qui ont été faites, par des chimistes justement célèbres, rendent le jugement difficile à l'égard de la préférence qu'on pourrait accorder aux unes ou aux autres.

M. Vauquelin a trouvé que le sperme était formé de

Eau.	900
Mucus animal d'une matière particulière.	60
Soude.	10
Phosphate de chaux.	30
Hydrochlorate et *peut-être* nitrate de potasse. . . .	des traces.
	1000

M. Berzélius pense, au contraire, que la semence est composée d'une matière animale particulière et de tous les sels du sang.

§ 9. — *De la bile.*

La bile est un liquide jaunâtre ou verdâtre, visqueux, trouble et quelquefois limpide. Sa saveur est très-amère, et son odeur est nauséabonde ; sa pesanteur spécifique est plus grande que celle de l'eau.

Exposée au feu, la bile fournit un liquide volatil, odorant et incolore ; elle se dessèche et se trouve convertie en une matière noirâtre d'une grande amertume ; c'est ce qu'on appelle en pharmacie, *extrait de fiel*, *ou fiel épaissi*. Si on continue le feu, cette substance se décompose et donne les produits des matières animales azotées. Exposée à l'air, la bile se décompose très-lentement, et sans répandre une odeur très-fétide.

Elle se dissout très-bien dans l'eau et l'alcohol ; les alcalis augmentent sa transparence, et diminuent sa viscosité. Les acides en précipitent une matière jaune, et un peu de matière verte.

Les acétate et sous-acétate de plomb y font naître des précipités que nous avons indiqués à l'article *picromel*. (Voyez ce mot).

D'après M. Thénard, la bile de bœuf contient sur 800 parties :

Eau.	700
Matière résineuse verte.	15
Pycromel.	69
Matière jaune.	une quantité variable.
Soude.	4
Phosphate de soude.	2
Hydrochlorates de potasse et de soude.	3,5
Sulfate de soude.	0,8
Phosphates de chaux et *peut-être* de magnésie, et quelques traces d'oxide de fer.	1,2

M. Berzélius n'admet point de résine dans la bile, mais bien un principe particulier analogue à celui que M. Thénard nomme picromel. M. Vogel y admet, en outre, de l'acide carbonique et du soufre.

La bile humaine diffère peu de celle du bœuf; seulement elle ne contient point de picromel. Les dégraisseurs font usage de la bile pour dégraisser certaines étoffes imprégnées de matières grasses ou huileuses. Cette propriété de la bile est basée sur la quantité de soude libre qu'elle contient.

Des liquides acides.

On en compte trois, savoir : la sueur, l'urine et le lait.

§ 10. — *De la sueur.*

La sueur est un liquide incolore, d'une odeur forte et désagréable. Elle rougit la teinture de tournesol, et attaque les tissus avec lesquels elle est en contact, soit en les décolorant, ou en les tachant.

La sueur est composée, suivant M. Thénard : d'acide acétique, d'un peu de matière animale, d'hydrochlorate de soude, et peut-être d'hydrochlorate de potasse, d'un atome de phosphate terreux et d'oxide de fer. M. Berzélius n'admet point l'acide acétique dans la sueur, mais bien

l'acide lactique et du lactate de soude, uni à matière animale.

Au reste, cette liqueur doit présenter beaucoup de variations suivant l'état de santé ou morbifique des différens individus.

§ II. — *De l'urine.*

L'urine humaine a, dans tous les temps, occupé les chimistes les plus distingués ; le premier examen qu'on fit de cette sécrétion remonte au temps de Boyle, et ce n'est guère qu'à l'époque où Fourcroy et M. Vauquelin s'en occupèrent qu'on eut une analyse très-complète de l'urine. Cependant Rouelle le cadet, Scheèle, Bergmann et Cruickshanks avaient déjà constaté la présence de plusieurs principes constituans de ce fluide, et M. Proust et M. Wollaston y ont ajouté depuis des découvertes intéressantes.

M. Berzélius a fait dernièrement un travail sur l'urine, et il conclut qu'elle est composée des dix-sept substances suivantes, et dans les proportions indiquées :

Eau.	933,00
Urée.	30,10
Sulfate de potasse.	3,71
——— de soude.	3,16
Phosphate de soude.	2,94
Hydrochlorate de soude.	4,45
Phosphate d'ammoniaque.	1,65
Hydrochlorate d'ammoniaque.	1,50
Acide lactique libre. Lactate d'ammoniaque. Matière animale soluble dans l'alcohol, et qui accompagne ordinairement les lactates. Matière animale insoluble dans l'alcohol, urée que l'on ne peut séparer de la précédente.	17,14
Phosphates terreux avec un vestige de chaux.	1,00
Acide urique.	1,00
Mucus de la vessie.	0,32
Silice.	0,03
	1000,00

L'acide lactique, le lactate d'ammoniaque et la silice ne sont encore admis dans l'urine par d'autre chimiste que M. Berzélius. M. Thénard pense que l'acidité de l'urine est due à l'acide acétique et non à l'acide urique. Il est, au reste, assez difficile de bien s'accorder dans l'examen que l'on pourrait faire de ce liquide; il est susceptible de beaucoup de variations, suivant l'état des individus qui le produisent. On y rencontre aussi quelquefois du soufre, qui noircit alors les instrumens d'argent que l'on introduit dans la vessie. L'urine des animaux herbivores a été examinée d'abord par Rouelle le cadet, ensuite par M. Vauquelin et M. Chevreul : ce dernier chimiste a constamment observé que les urines qu'il a analysées devaient leur couleur et leur odeur à une huile volatile rousse. Ces espèces d'urines contiennent, en outre, de l'acide benzoïque et des benzoates.

En général on peut conclure de toutes les expériences qui ont été faites : 1°. que toutes les urines contiennent des quantités véritables d'urée ; 2°. que les urines des herbivores sont alcalines et ne contiennent ni acide urique, ni phosphate; 3°. que celle de l'homme et des oiseaux sont acides, et les seules dans lesquelles il existe de l'acide urique; 4°. et qu'on ne trouve de phosphate que dans les urines de l'homme et des animaux mammifères.

L'urine était autrefois employée pour la préparation du phosphore; on ne s'en sert plus que pour la préparation des tournesols en drapeaux et en pâte.

On fait avec l'urine de vache une eau distillée qui porte le nom d'eau de mille-fleurs.

§ 12. — *Du lait.*

Le lait est un liquide blanc, opaque, plus pesant que l'eau, d'une odeur particulière peu caractérisée, et d'une saveur agréable et douce. Exposé à la chaleur, il se forme à sa surface une pellicule mince, qui se reforme immédiate-

ment après avoir été enlevée. C'est en raison de l'obstacle qu'elle présente au dégagement de la vapeur, que le lait a la propriété de se soulever et de monter à l'époque de l'ébullition.

Abandonné à lui-même, le lait se sépare bientôt en deux couches bien distinctes : l'une ou supérieure est épaisse, jaunâtre, grasse, et constitue la *crème;* elle est formée de beurre et de matière caséeuse; l'autre ou inférieure est liquide, opaline et d'une saveur salée; c'est le *serum* ou *petit-lait*. Il contient, suivant M. Berzélius : de l'eau, 928,75; matière caséeuse avec quelques traces de beurre, 28,30; sucre de lait, 35,00; hydrochlorate de potasse, 1,70; phosphate de potasse, 0,25; acide lactique, acétate de potasse, avec un vestige d'acétate de fer, 6,100; phosphate terreux, 0,5. Si l'abandon est long-temps prolongé, le lait ne tarde pas à s'altérer et à produire une certaine quantité de vinaigre. Scheèle a même indiqué un procédé pour l'extraire en assez grande quantité.

Tous les acides coagulent le lait; leur action se porte sur la matière caséeuse avec laquelle ils se combinent et forment un composé insoluble. Les alcalis, au contraire, s'opposent à la coagulation par la propriété qu'ils ont de dissoudre très-facilement la matière caséeuse.

L'alcohol versé dans le lait le coagule, mais non pas à la manière des acides; ce fluide n'agit qu'en s'emparant de l'eau du lait, et en séparant alors la matière caséeuse qui se précipite; il en est de même du sucre, de la gomme, etc.

La composition du lait n'est pas toujours constante. On sait que l'état des nourrices influe beaucoup sur la qualité de leur lait; que les alliacées et les crucifères le rendent odorant; la gratiole, purgatif; le tithymale, âcre; l'absynthe, amer; les labiées, aromatique; on a vu même la garance et l'indigo lui communiquer leur couleur.

Le lait a été étudié par un grand nombre de chimistes :

Scheèle, Parmentier, Deyeux, Fourcroy, Vauquelin, Proust, etc., ont principalement contribué à nous le faire connaître. Ses usages sont extrêmement multipliés ; ils sont trop connus pour les énumérer.

DEUXIÈME SECTION.

Des parties molles et solides des animaux.

Les matières grasses composées, la chair musculaire, les os, sont compris dans cette section. Nous n'examinerons que ceux de ces produits que le pharmacien doit connaître.

§ I. — *Des graisses.*

Les graisses se rencontrent en quantités variables chez tous les animaux; elles existent principalement sous la peau qui recouvre les reins, et dans la région abdominale où elle est recouverte par l'épiploon.

Lorsque les graisses ont été nouvellement extraites des animaux, elles sont loin d'être à l'état propre pour leur emploi dans la pharmacie. Elles contiennent encore des parties membraneuses et tendineuses, et sont toujours colorées par des matières sanguinolentes. On les prive de ces corps étrangers qui altèrent leurs propriétés en les lavant à plusieurs reprises dans l'eau claire et froide, les faisant fondre avec un peu d'eau, à l'aide d'une chaleur douce, et en les passant alors à travers un linge qui retient toutes les substances hétérogènes. Les lotions aqueuses ont eu pour but d'enlever les parties sanguinolentes; par le refroidissement, la graisse se prend en une masse blanche et rayonnée à la surface. Une nouvelle liquéfaction suffit pour achever de lui donner toute la pureté désirable.

Ainsi purifiées, les graisses sont blanches, quelquefois jaunâtres, sans odeur, d'une saveur douce et fade, moins pesantes que l'eau, et d'une consistance qui varie, depuis la solidité, comme le blanc de baleine ou cétine, jusqu'à la fluidité ; telle est, par exemple, l'huile de poisson. Elles

se liquéfient toutes à un degré de température au-dessous de celui de l'eau bouillante ; exposées au contact de l'air, elles se colorent, s'acidifient, et dégagent une odeur assez forte, qu'on appelle *rance*.

Soumises à la distillation, elles donnent tous les produits des matières végétales, et de plus de l'acide sébacique, et une assez grande quantité d'une matière grasse plus ou moins liquide. Si le degré de chaleur est violent, on obtient seulement du gaz hydrogène carboné, de l'oxide de carbone, et du charbon en grande quantité : aucune ne contient de l'azote.

Le soufre et le phosphore se dissolvent dans les graisses à l'aide de la chaleur ; par le refroidissement ils cristallisent. C'est par ce moyen que Pelletier a obtenu ces deux corps combustibles en cristaux.

Elles sont insolubles dans l'eau, l'alcohol et l'éther froids ; mais l'alcohol et l'éther bouillans en dissolvent d'assez grandes quantités : elles se séparent en partie par le refroidissement.

Les graisses ne sont pas des principes immédiats des animaux ; elles sont formées dans des proportions variables de stéarine et d'élaïne. Les graisses les plus employées en pharmacie sont celles de porc ou axonge, le suif et le beurre.

Graisse ou *pommade oxigénée*.

La préparation de cette pommade est basée sur l'action énergique qu'exerce l'acide nitrique sur les graisses. On emploie ordinairement l'axonge de porc ; on prend à cet effet 16 parties de graisse bien purifiée, on les fait liquéfier, et on y ajoute une partie d'acide nitrique à 32 degrés. Presque aussitôt la réaction la plus vive se manifeste entre ces deux corps, la masse bouillonne et dégage une grande quantité de gaz, qui consiste en beaucoup de gaz azote, d'acide carbonique et un peu de deutoxide d'azote. Ce mouvement est si actif, qu'il continue sans le secours de la chaleur. Lorsqu'il a cessé, on laisse refroidir la masse, en la remuant de temps en temps avec une spatule de bois. La graisse a alors

perdu sa blancheur ; elle est devenue jaune, et a acquis une saveur acide qu'elle ne peut plus perdre par les lavages aqueux : elle forme alors ce qu'on appelle *la pommade oxigénée.*

Théorie. — Que se passe-t-il dans cette opération ? L'acide attaque la graisse en se décomposant en partie ; son oxigène se porte sur le carbone de la graisse, et forme de l'acide carbonique, qui se dégage dans tout le cours de l'opération avec l'azote mis à nu, tandis que la portion d'acide nitrique non décomposée se porte sur la graisse ainsi modifiée, s'y combine, et forme un composé particulier qui reste en dissolution dans la partie de graisse non attaquée. Le deutoxide d'azote ne vient que de la décomposition incomplète d'un peu d'acide nitrique. On voit donc que, dans cette circonstance, l'oxigène de l'acide ne reste point combiné à la graisse, et que c'est à tort qu'on a appelé cette pommade *graisse oxigénée.*

Elle est peu employée aujourd'hui : on en doit la découverte à Fourcroy et à Alyon.

Des savons.

Après avoir parlé des matières grasses, il est assez naturel de traiter des savons. Ces composés, étudiés avec tant de supériorité par M. Chevreul, peuvent être aujourd'hui définis comme étant le résultat de la combinaison des alcalis avec les élémens des corps gras. Ainsi toutes les fois que l'on unit une huile et de la potasse ou de la soude, ce n'est pas l'huile qui entre en combinaison, car on ne peut plus la retrouver ; mais ce sont ses élémens dissous, et réunis ensuite dans d'autres rapports, qui ont produit les deux nouvelles substances propres à saturer l'alcalinité, et qui constituent avec l'alcali la substance du savon. (*Voyez* ce que nous avons dit à cet égard, aux articles *acides margarique* et *oléique.*

Tous les corps gras ne sont pas également susceptibles

d'une bonne saponification. Ainsi, d'après Darcet, Lelièvre et Pelletier, les huiles d'olives et d'amandes douces se saponifient mieux que le suif, la graisse, le beurre et l'huile de cheval ; les huiles de colza et de navette, plus parfaitement que celles de faîne et d'œillette; enfin les huiles de poisson mêlées d'huile d'olives, et les huiles de chènevis, de noix et de lin, occupent le dernier rang. Il n'est pas indifférent d'employer, dans la saponification, de la potasse ou de la soude. La première produit des savons mous, tandis que la seconde donne naissance à des savons durs. Ceux-ci sont préparés en grand dans le midi de la France, où les soudes sont communes ; ceux-là nous viennent principalement des départemens septentrionaux, où la potasse est abondante. Dans tous les cas, les savons de potasse et de soude ont les mêmes usages.

On prépare en pharmacie un véritable savon, appelé *savon médicinal*; il se compose d'huile d'amandes douces, et de lessive des savonniers (solution de soude, concentrée au point, qu'une fiole, de la capacité d'une once d'eau pure, puisse contenir 11 gros de cette solution caustique), dans les proportions de deux parties de la première sur une de la seconde. On verse ces deux liquides dans une terrine vernissée; on chauffe très-légèrement, et on triture ensuite jusqu'à ce que la saponification soit presque parfaite, ce qui se remarque à la consistance assez ferme, et à la parfaite homogénéité de la masse; on coule alors le savon dans des moules de papier, que l'on porte à l'étuve, où s'achève la saponification, et où le savon prend la consistance solide qui lui est propre. Il présente souvent à sa surface une petite efflorescence saline; c'est du sous-carbonate de soude, provenant de la portion en excès de l'alcali employé, et qui, en contact avec l'air, en a attiré l'acide carbonique. Il faut, dans ce cas, racler la surface du savon, et le couper ensuite en petites tablettes, que l'on conserve pour l'usage.

Les procédés que l'on suit dans les arts pour fabriquer le

savon différent du précédent, mais ils ont tous pour but d'opérer le plus promptement et le plus exactement possible la saponification, et de donner de beaux et bons produits, et à bon marché. (*Voyez* Pelletier, *Mémoires et Observations de chimie*, t. 2; Chaptal, *Chimie appliquée aux arts*, etc.)

L'ammoniaque, battue fortement avec l'huile d'olives ou d'amandes douces, forme aussi une espèce de savon, connu en pharmacie sous le nom de *liniment ammoniacal.* Les huiles volatiles se combinent très-difficilement avec les alcalis. Il n'en résulte que des savons très-imparfaits, que l'on a appelés *savonulles.* Le savon de Starkey nous en offre un exemple : nous renvoyons à l'endroit où il en est question dans cet ouvrage.

Tels sont les principaux résultats que présente l'action des alcalis sur les huiles fixes et volatiles. Il y aurait encore beaucoup de choses à dire, sans doute; mais les bornes de cet ouvrage ne nous le permettent point, et nous engageons ceux qui voudraient approfondir l'étude de cette partie, à consulter les célèbres auteurs déjà cités plus haut. Il nous a suffi de décrire le mode d'action des alcalis sur les corps gras, et d'en faire entrevoir les résultats les plus généraux.

§ 2. — *De la chair musculaire.*

Les muscles des animaux constituent ce qu'on appelle *chair musculaire;* ils sont d'un beau rouge chez les animaux mammifères, blancs chez les poissons, et quelquefois grisâtres.

La chair musculaire se compose de beaucoup de substances; elle contient du sang, des sels, de la matière extractive, de la gélatine, de l'albumine, etc.; mais ce qui en fait la base, et comme la charpente, c'est la fibrine.

Nous avons déjà fait connaître l'action de l'eau froide sur la chair (Voyez *osmazôme*). Il ne nous reste plus qu'à par-

ler de celle de l'eau bouillante. A cette température élevée, l'eau dissout tous les sels et une partie des tissus cellulaires aponévrotiques et tendineux. Elle fond la graisse, coagule l'albumine qui forme en partie l'écume, et dissout l'osmazôme et la gélatine. Cette liqueur, ainsi chargée de ces différentes substances, constitue ce qu'on appelle *bouillon*.

Il doit sa saveur agréable à l'osmazôme, et sa partie nutritive à la gélatine qui y existe en très-grande quantité, et qui facilite beaucoup, en été particulièrement, le passage à *l'aigre* du bouillon.

La chair, ainsi dépourvue de tous ses principes, n'est plus qu'une charpente fibreuse, inodore, sans saveur bien sensible; elle est en grande partie formée de fibrine; c'est le *bouilli*.

En pharmacie on a occasion de préparer du bouillon, mais on y ajoute toujours d'autres corps, et particulièrement des plantes, ce qui alors, sans lui ôter la propriété nourrissante, lui en donne d'autres analogues à l'espèce de plantes employées.

Quelquefois, au lieu de chair de bœuf, on emploie pour le bouillon celle de volailles, ou de la tortue, des grenouilles, etc. On l'appelle alors *bouillon médicinal*.

Dans certaines circonstances, afin de conserver la faculté de faire en peu de temps du bouillon, on concentre par l'évaporation le bouillon ordinaire; et, lorsqu'il est à consistance d'extrait liquide, on le coule dans des moules carrés, où il prend la forme solide par le refroidissement, ou une parfaite dessication à l'étuve. Les *tablettes de bouillon* sont ainsi préparées, et il suffit, pour en faire usage, de les dissoudre dans l'eau bouillante que l'on aiguise d'un peu de sel marin ou de quelques aromates.

§ 3. — *Des os.*

Les os constituent la charpente et le soutien de toutes les parties molles des animaux. Ils sont solides, blancs, ino-

dores, presque sans saveur, d'une texture lamelleuse, dure et peu ductile.

Introduits dans une cornue, et exposés à un feu violent, ils se décomposent sans perdre leurs formes, fournissent les produits des matières animales, et deviennent cassans.

L'eau bouillante dissout la matière animale des os, à la pression ordinaire; mais, dans la marmite de Papin, ils sont réduits en une sorte de bouillie; leurs principes les moins solubles sont dissous, et il ne reste plus qu'une charpente pulvérulente et analogue à celle qu'ils laissent après leur incinération.

En contact avec les acides étendus d'eau, ils sont ramollis, et deviennent flexibles comme un jonc; c'est en les faisant digérer dans l'acide hydrochlorique faible pendant huit à neuf jours, renouvelant l'acide au besoin dans cet intervalle, les trempant ensuite dans de l'eau bouillante, les essuyant et les exposant à un courant d'eau froide et claire, que M. Darcet est parvenu à faire ces colles animales qui ont conservé la forme des os qui les ont produites, et sont d'un si grand avantage dans les arts: l'acide dissout seulement la partie terreuse, sans toucher à la matière animale.

Les proportions des parties constituantes des os sont susceptibles de varier chez les animaux, et souvent chez le même individu, suivant les époques plus ou moins avancées de son âge. Ainsi, chez les enfans, ils sont peu consistans, et abondent en matières animales; chez les hommes faits, ils sont plus durs et contiennent davantage de sel, et moins de matière animale. Enfin, chez les vieillards, ils sont cassans et presque dépourvus de matière animale. On doit à Fourcroy et à M. Vauquelin, une très-belle analyse des os, et on peut conclure de leurs savantes recherches que les os de bœuf contiennent: tissu cellulaire qui consiste, pour la plus grande

partie, en gélatine 50, phosphate de chaux 37, carbonate de chaux 10, phosphate de magnésie 1,3, et des traces d'alumine, de silice, d'oxide de fer, et d'oxide de manganèse.

Les os sont employés à des usages utiles et extrêmement nombreux. On en retire l'acide phosphorique et le phosphore. On forme des coupelles avec leur poudre, que l'on réduit en pâte. Ils peuvent devenir de bons engrais. Ils entrent dans la composition du bouillon, et la grande quantité de gélatine qu'ils contiennent les a rendus d'une application extrêmement utile pour la nourriture des indigens. On en extrait des colles animales d'un aussi bon emploi que les colles fortes. On peut en faire des gelées animales fort agréables et très-nourrissantes. C'est avec les os de cornes de cerf que l'on prépare la gelée de ce nom; on prépare encore avec les mêmes os, en les distillant à feu nu, l'huile animale de Dippel.

Enfin, c'est en distillant les os avec d'autres matières animales, telles que les cornes, les sabots et les ongles d'animaux, les chiffons d'étoffes de laine, les vieilles savates, les vieux cuirs, les crins, etc., que l'on obtient tout le sous-carbonate d'ammoniaque nécessaire à la fabrication du sel ammoniac en France. (Voyez *hydrochlorate d'ammoniaque*, 3e. *division*).

DE QUELQUES MATIÈRES PARTICULIÈRES À PLUSIEURS CLASSES D'ANIMAUX.

§ 4. — *Produits de certains mammifères.*

Musc. Le musc est une substance pulvérulente, grumelée, d'une odeur très-forte, et très-agréable lorsqu'elle est étendue, d'une saveur amère, et d'une couleur presque noire. On le rencontre dans une bourse située au nombril du chevrotin, animal qui ressemble au chevreuil, et qu'il

habite l'Asie-Mineure. Le musc est presque toujours sophistiqué dans le commerce ; on le mêle le plus souvent avec du sang caillé ; on ne s'est jamais aperçu qu'il fût falsifié avec des graisses et des résines ; le musc se dissout dans l'eau et dans l'alcohol. Le musc du Thibet ou de Tunquin est composé, suivant M. Thiémann, pharmacien à Stéttin : de carbonate d'ammoniaque, environ 10 ; cire pure 0,09 ; gélatine, 0,60 ; albumine et membrane animale, 0,30 ; potasse, 0,01 ; sel marin, 0,03 ; carbonate de chaux, 0,04. (Point d'huile éthérée.) Il s'ensuivrait, d'après cette analyse, que le musc ne contiendrait point de principe odorant ; le bon sens réprouve cette assertion et fait vivement désirer une analyse plus exacte de cette substance.

Le musc est très-employé en pharmacie, soit en pilules ou en dissolution dans les potions.

Civette. — Cette substance se retire d'une poche qui se trouve près de l'anus de deux petits animaux quadrupèdes du genre *viverra*, qui vivent, l'un en Afrique, et l'autre dans l'Arabie et les Indes. La civette a beaucoup d'analogie avec le musc ; elle est peu employée en pharmacie, et beaucoup en parfumerie.

Castoréum.—Le castoréum a quelque analogie par sa couleur et par sa consistance avec les deux substances précédentes ; mais son odeur, loin d'être aussi agréable, est repoussante et comme nauséabonde. Sa saveur est amère et âcre, et son principe odorant est très-volatil : aussi suffit-il de le dessécher pour le rendre inodore. Il contient, suivant M. Bouillon-Lagrange, des carbonates de potasse, de chaux et d'ammoniaque, du fer, de la résine, une substance muqueuse extractive, et une huile volatile. M. Laugier assure qu'il s'y rencontre quelquefois de l'acide benzoïque.

Le castoréum est renfermé dans deux poches membraneuses, situées dans les aînes du castor. Il est employé souvent en pharmacie à différens usages.

Ivoire. — L'ivoire constitue les dents appelées *défenses de l'éléphant.* C'est une substance osseuse, très-dure, et d'une blancheur éclatante ; sa composition est la même que celle des os. On l'emploie peu en pharmacie ; on s'en sert fréquemment dans les arts mécaniques, pour la confection et l'embellissement d'une infinité d'objets variés. On prépare encore avec cette substance un noir très-fin et brillant ; on la calcine, à cet effet, jusqu'à ce qu'elle soit tout-à-fait noire ; on la pulvérise alors pour la livrer au commerce sous le nom de *noir d'ivoire.*

Bois ou *cornes de cerf.* — Ce sont des cornes au nombre de deux chez le cerf, adhérentes à l'os frontal, et qui divergent et se ramifient en grandissant. Elles sont connues de temps immémorial, et les anciens s'en servaient beaucoup pour en retirer le fameux *sel volatil concret*, que l'on n'emploie plus aujourd'hui, et auquel on substitue du moins le sous-carbonate d'ammoniaque dont il est formé. On s'en servait encore pour en retirer l'*esprit volatil*, qui n'est autre chose que de l'huile empyreumatique colorée, mais qui blanchit par des distillations successives. Aujourd'hui on fait encore cette préparation, et elle est employée quelquefois en médecine.

§ 5. — *Produits des ovipares.*

OEufs.—Les œufs des oiseaux sont toujours formés : 1o. par une coquille solide ; 2°. d'une membrane mince qui adhère à la paroi interne de la coquille ; 3°. de blanc ; 4°. de jaune ; 5o. de ligamens ou *glaires* ; 6°. et de cicatricule. De toutes ces substances, il en est deux et même trois dont on fait usage en pharmacie. Les glaires sont employés dans une infinité d'opérations pour la clarification des liquides. Ils font aussi partie composante de la pâte de guimauve. Il est donc nécessaire de ne point ignorer leur nature et leur composition. M. John les a soumis le premier à une analyse exacte. Ils se composent, d'après lui : d'eau, d'albumine en grande

quantité, de peu de gélatine, de soude libre, de sulfate de soude, d'hydrochlorate de soude et de phosphate de chaux. M. John présume qu'ils pourraient aussi contenir un peu d'oxide de fer. Scheèle dit y avoir trouvé du soufre, et M. Proust pense qu'ils contiennent de l'acide benzoïque.

Ce qu'on appelle le blanc est une liqueur analogue au serum du sang, qui se trouve constamment mêlée et divisée par les glaires. Il n'a fait le sujet d'aucunes recherches.

Quant au jaune d'œuf, il est beaucoup moins employé que les glaires; on ne s'en sert guère que pour en extraire l'huile d'œufs. A cet effet, on fait durcir des œufs, on en sépare le jaune qu'on soumet à une légère torréfaction, et qu'il suffit ensuite d'exprimer fortement; il en découle une huile jaune très-douce, qui est l'huile d'œuf. Elle est quelquefois employée, mais il est nécessaire de n'en préparer que peu à la fois, car elle est d'une altération facile. M. John a aussi soumis le jaune d'œuf à une analyse exacte. Il est composé, d'après lui, d'eau, d'huile douce jaune, de traces d'acide libre, qu'il présume être de l'acide phosphorique, d'une petite quantité d'une matière rouge bien différente des graisses, de gélatine, de beaucoup d'une substance albumineuse modifiée, et de soufre.

On recommande quelquefois l'usage des coquilles d'œufs, de concert avec les glaires pour la clarification du miel. M. Vauquelin, qui les a analysées, a conclu qu'elles se composaient de carbonate de chaux, d'un peu de carbonate de magnésie, de phosphate de chaux, de fer, de soufre, et d'une matière animale servant de gluten. Les coquilles n'agissent que par leur carbonate de chaux, qui, en cédant sa base, sature l'acide libre de certains miels.

Cantharides.—Elles ont fait l'objet des recherches de beaucoup de chimistes. Dans le nombre de ces travaux, on regarde comme les moins inexacts, ceux faits par Thouvenel et M. Beaupoil. Mais il était réservé à M. Robiquet de nous don-

ner sur les cantharides un travail aussi précis, qu'il présente d'intérêt et de satisfaction. Il est essentiel au pharmacien de ne point ignorer la composition des cantharides, de ces insectes qui jouent un si grand rôle dans la médecine, et qui par conséquent sont employés sous beaucoup de formes par le pharmacien.

M. Robiquet a trouvé que les cantharides contenaient : 1°. une huile grasse, verte, ne produisant point d'ampoules ; 2°. une matière noire, insoluble dans l'eau, non vésicante ; 3°. une matière jaune, vésicante, soluble dans l'eau et l'alcohol, et de laquelle l'éther a extrait une substance cristallisable en feuilles par l'évaporation, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcohol et les huiles, desquels elle se sépare par le refroidissement sous forme de feuillets cristallisés, à la manière du blanc de baleine, et qui jouit au plus haut degré de la propriété vésicatoire ; 4°. de l'acide urique, de l'acide acétique, des phosphates de chaux et de magnésie, d'une matière animale, et de la charpente de ces insectes.

D'après l'exposé de cette analyse, il suffira donc, pour extraire le principe vésicant des cantharides, de les traiter par l'alcohol bouillant, d'évaporer cette teinture à consistance extractive, et de traiter ensuite par l'éther, qui se chargera seulement de la substance active ; on l'obtiendra cristallisé par l'évaporation et le refroidissement. Ces résultats sont d'autant plus avantageux, que le pharmacien peut à son gré, et avec plus de certitude qu'on ne le faisait avant M. Robiquet, modifier de beaucoup de manières les préparations des cantharides, et limiter plus convenablement la force de ces médicamens.

Les cantharides font la base des pommades, onguens et emplâtres épispastiques. On en fait des teintures, des taffetas vésicans, etc.

De la cochenille. — Cet insecte, de la famille des hémiptères, se récolte principalement sur le nopal. Il paraît

être originaire de l'Afrique ; mais on l'élève et le cultive en quelque sorte au Mexique, dans la province de Honduras, à Quaxaca, à Oxaca, d'où il nous arrive par la voie du commerce. Les emplois importans de cet insecte si précieux par la richesse de son principe colorant, et l'usage que l'on en fait quelquefois en pharmacie pour la coloration de plusieurs teintures ou autres composés, nous engagent à en donner ici la composition chimique.

Il résulte des dernières recherches de MM. Pelletier et Caventou, que la cochenille mestèque (*coccus cacti*) est composée :

1°. De carmine ;

2°. D'une matière animale particulière ;

3°. D'une matière grasse composée de : { stéarine; élaïne; acide odorant;

4°. Des sels suivans : phosphate de chaux, carbonate de chaux, hydrochlorate de potasse, phosphate de potasse, potasse unie à un acide organique.

Il n'existe point de principe colorant jaune dans la cochenille, ainsi que plusieurs chimistes l'avaient pensé ; ce qu'on a pris pour tel, est une combinaison de matière grasse et de carmine ; et la couleur de cette combinaison tire d'autant plus à l'orangé et au rouge écarlate, que la carmine y prédomine davantage.

§ 6. — *Produits des poissons.*

Ambre gris.—Les opinions sur l'origine de cette substance si recherchée ont long-temps été partagées. Comme on la rencontrait toujours sur les bords de la mer, on avait pensé que c'était un bitume. Mais on ne fut bien certain de son origine que lorsque l'ambre a été rencontré en masses dans les intestins de la baleine, *physiter macrocephalus.*

On n'a plus alors conservé aucun doute que l'ambre ne fût un produit de cet énorme cétacé.

L'ambre a été examiné par plusieurs chimistes. En 1803, M. Bouillon-Lagrange a trouvé que 3,820 grammes de cette substance contenaient : adipocire, 2,016 ; résine, 1,167 ; acide benzoïque ; 0,425, matière charbonneuse, 0,212.

L'ambre est assez employé en pharmacie, soit en teinture, soit à l'état de mélange dans quelques poudres. Les parfumeurs en font une grande consommation.

Os de sèches.—Ce sont des corps solides, friables, blancs, ovoïdes, remplis de cellules, et formés en grande partie de carbonate de chaux cimenté par une matière animale. Ils sont employés en pharmacie ; ils entrent dans la préparation des poudres dentifrices. On s'en sert encore sous le nom de biscuits de mer, en les suspendant dans la cage des petits oiseaux qui se plaisent beaucoup à les becqueter.

§ 7. — *Produits des zoophytes.*

Éponge.—L'éponge est une substance molle, légère, très-poreuse, qui a quelque ressemblance avec le champignon, et que l'on trouve attachée aux rochers de la mer. Les éponges les plus estimées sont les plus fines et les moins foncées en couleur ; elles sont plus légères, leurs pores sont plus petits et plus resserrés, et leur couleur est citrine. M. Hatchett, dans son beau travail sur les zoophytes, a soumis les éponges à un examen chimique; elles ont toutes, d'après ce chimiste, une grande analogie dans leur composition. Elles contiennent de la gélatine, qu'elles cèdent peu à peu à l'eau, et une substance mince, membraneuse, cassante, qui a toutes les propriétés de l'albumine coagulée ; de là les effets qu'y produisent les alcalis. Tromsdorff y a trouvé des hydrochlorates de soude, de magnésie et de chaux ; mais il est probable que ces sels provenaient d'un peu d'eau de mer, dont les éponges étaient encore imprégnées.

Exposées au feu, les éponges répandent une odeur infecte, donnent de l'huile et beaucoup de sous-carbonate d'ammoniaque. Elles sont employées en pharmacie ; on en prépare à l'eau et à la cire ; les premières sont les plus usitées. On mouille à cet effet une éponge avec de l'eau, et on la comprime fortement avec de la ficelle, dont on la recouvre à la manière des carottes de tabac ; par la dessiccation, l'éponge conserve la forme d'un bâton, qui se dilate et reprend son volume primitif, lorsqu'il a le contact de l'humidité. On s'en sert pour dilater les plaies.

Les éponges préparées à la cire se font en coupant les éponges par tranches minces, les plongeant dans de la cire fondue, et les laissant refroidir. Elles sont employées aux mêmes usages que les précédentes, mais on les a délaissées par les inconvéniens qu'elles présentent. Quelquefois on brûle les éponges dans un creuset et on en recueille la cendre, dont on se sert assez souvent. Elles portent alors le nom d'*éponges calcinées* ; ce n'est le plus souvent que du charbon très-divisé et quelquefois alcalin.

CHAPITRE IV.

DE LA FERMENTATION PUTRIDE.

La fermentation putride est la dernière période de la désorganisation des corps organiques privés de la vie ; elle est d'autant plus prompte que le nombre des élémens des corps qui y sont soumis, est plus élevé ; aussi la putréfaction des animaux est-elle bien plus rapide que celle des végétaux.

Plusieurs conditions sont indispensables pour que la fermentation putride puisse avoir lieu : 1°. il faut l'humidité ; on sait en effet que les cadavres qui en sont tout-à-fait privés, se conservent long-temps intacts ; c'est ainsi que dans les sables brûlans de l'Egypte on trouve des corps non pu-

tréfiés, et dans un état de dessiccation qui les a fait appeler *momies:* 2°. la chaleur n'est pas une condition moins essentielle, car le froid est un obstacle à la fermentation; on a trouvé des cadavres entiers et sans altération dans les déserts glacés de la Sibérie; mais il est nécessaire que la chaleur ait des bornes, car l'exemple précédent le prouve, et on sait en outre que la putréfaction n'a pas lieu à une température voisine de l'ébullition: 3°. la présence de l'air est également indispensable; on a avancé à la vérité que la putréfaction avait lieu dans le vide, mais on ne peut trop s'en rapporter à cette expérience; d'abord, parce qu'il est impossible de faire un vide absolu, et en second lieu, parce que les substances qu'on y a soumises n'étaient sans doute pas entièrement privées d'air.

Telles sont les principales conditions indispensables à la fermentation putride; elles se renferment d'ailleurs dans celles que nous avons déjà citées (voyez *germination*).

Il est, en outre, d'autres circonstances qui, jointes aux précédentes, peuvent modifier ou hâter la fermentation. Telle est, par exemple, la présence d'une matière déjà putréfiée; sa manière d'agir est analogue à celle de tous, ou la plupart des virus.

Lorsqu'un corps qui n'est plus sous l'influence vitale, est sous l'influence des trois conditions énoncées, l'humidité, la chaleur et l'air; les phénomènes de la putréfaction ne tardent pas à se manifester. Si c'est une substance animale, on voit d'abord sa couleur changer; de pâle ou blanche, elle passe au jaunâtre; sa consistance devient flasque, et conserve l'empreinte des corps avec lesquels on la comprime, et on remarque des traces d'acidité bien sensible. L'acide disparaît ensuite de plus en plus; la couleur de la matière passe du jaune au bleu, au vert, au noir même, sa consistance est encore diminuée, et elle répand une odeur infecte et des plus rebutantes; c'est dans ce passage de la première à la seconde période de la putréfaction,

que l'on peut surprendre le moment où la matière n'est ni acide, ni alcaline, quoique néanmoins elle exhale déjà les miasmes les plus repoussans. Mais, après cette époque, les marques d'alcalinité deviennent progressivement plus sensibles, et, enfin, elles dominent, mais elles sont saturées en parties par l'acide carbonique qui se forme également; une partie de l'hydrogène chargé de matière à moitié pourie, se dégage en répandant une odeur des plus fétides; enfin, une autre partie de ce gaz dissout un peu de soufre, et, en se combinant ensuite avec de l'ammoniaque, forme de l'hydrosulfure d'ammoniaque. Il y a aussi formation d'hydrogène carboné, et assez souvent d'hydrogène perphosphoré; mais celui-ci, ne pouvant exister dans l'air, s'enflamme presque aussitôt sa formation, et cause alors ces phénomènes variés dans les cimetières et qui sont vulgairement appelés *feux follets*, *feux enchantés*.

Enfin, il reste, après ces réactions, une matière pulvérulente, une espèce de terreau animal, qui est en grande partie composé de débris osseux et de différens sels.

Ces phénomènes ne s'observent qu'en partie chez les végétaux; ils sont loin de se succéder aussi rapidement; l'absence de l'azote chez ces corps et la complication beaucoup moins grande de leur composition organique présentent une foule d'obstacles qui ne sont point à vaincre chez les animaux. On sait qu'il est possible de conserver très-long-temps des matières végétales, sans les voir manifester aucun signe de putréfaction, et chaque jour peut nous convaincre de cette vérité, en considérant le besoin où l'on est d'ajouter des matières animales aux débris des corps végétaux, pour hâter leur putréfaction et obtenir de bon fumier. Le mécanisme de la désorganisation végétale est beaucoup moins compliqué. Il ne s'y forme point d'ammoniaque, l'oxigène et l'hydrogène se combinent pour former de l'eau, une autre partie d'oxigène s'unit au carbone et donne lieu à de l'acide carbonique; enfin, ces trois élémens, hydrogène,

oxigène et carbone se combinent ensuite en proportions différentes pour constituer un peu d'huile et d'acide acétique.

Lorsque les matières végétales contiennent de l'azote, il se combine alors à une portion d'hydrogène, et forme de l'ammoniaque qui sature l'acide acétique formé. C'est ainsi que s'exécute sans doute, dans l'intérieur de la terre, la désorganisation des végétaux d'où naissent les bitumes, les houilles ou charbons-de-terre, etc.

Les mêmes phénomènes s'observent encore dans les tourbières, les marais, etc.; et, dans la plupart de ces cas, il se dégage une partie d'hydrogène carboné, qui s'enflamme souvent par une cause accidentelle, et semble couvrir de feu des surfaces quelquefois d'une grande étendue.

La putréfaction, telle que nous venons de la décrire, n'est pas le seul changement que les corps organiques peuvent éprouver après la mort. Lorsqu'une grande masse de cadavres se trouve enfouie à une certaine distance dans la terre, il arrive que toutes les parties, à l'exception des os, des ongles et des cheveux, finissent au bout d'un certain temps, qui n'excède pas quelquefois trois, quatre et six années, par se convertir en une matière grasse qui est soluble dans l'eau, et qui est un véritable savon ammoniacal. Cependant il existe un excès de graisse, car les fossoyeurs s'en servent pour s'éclairer. Les causes d'un tel changement ne sont pas encore bien expliquées, ou plutôt les chimistes ne sont pas d'accord sur deux théories probables et qui paraissent admissibles l'une et l'autre. Les uns pensent que la graisse qui se forme provient en grande partie de la décomposition de la fibre musculaire; les autres, au contraire, et cette opinion a été annoncée d'abord par M. Chevreul, observent que le gras des cadavres est un composé semblable à celui qui se forme par la combinaison des graisses et des alcalis, et qu'alors il est le résultat de l'action de l'ammoniaque qui prend naissance de

la décomposition de la fibrine, de l'albumine, etc., sur la graisse toute formée : Il serait, au reste, difficile de donner la préférence à l'une ou l'autre de ces opinions ; mais on serait plus tenté d'admettre la première, parce qu'on sait, en effet, par des expériences directes, que la fibrine peut se transformer en graisse. Poulletier-de-la-Salle a conservé, sous l'eau et dans l'air, des matières animales que Fourcroy a reconnues pour avoir été converties en de véritables substances grasses.

Malgré la facilité avec laquelle les matières animales organiques se décomposent lorsqu'elles sont privées de la vie, il n'est cependant pas impossible de les garer de cette altération. Cet art constitue celui de l'*embaumement*. Il consiste à vider l'intérieur des cadavres, et à remplacer les intestins, le foie, etc. qu'on en retire, par une infinité d'aromates, tels que la cannelle, les gérofles, le camphre, les labiées, etc., que l'on pile et que l'on mêle avec quelques antiseptiques, comme la poudre de kina, de cascarille, etc. ; on y ajoute aussi du musc, de l'ambre, du castoréum, etc. On préservait bien à la vérité, par ce procédé, les cadavres de la putréfaction ; on en a conservé même pendant des siècles entiers, sans qu'ils aient éprouvé le moindre changement.

C'est ainsi que dans les fouilles faites pendant la révolution, dans les caveaux de Saint-Denis, Henri IV, Louis XIV, Turenne, etc., ont été trouvés intacts et comme s'ils venaient d'expirer ; mais ce mode de conservation est d'un prix extrêmement élevé, et hors de la portée de beaucoup de personnes. On chercha donc à y suppléer par des agens chimiques. L'alcohol, la dissolution de sulfate acide d'alumine, furent mis successivement en usage ; mais c'est surtout à celle du perchlorure de mercure (sublimé corrosif) qu'on donna la préférence. En effet, on fait macérer un cadavre, ou une partie d'un animal quelconque dans une dissolution aqueuse saturée de sublimé corrosif. On ajoute de celui-ci à fur et mesure qu'il est absorbé ; et, lors-

que la partie animale en est saturée, on la retire du bain; elle est molle, flexible et se prête à toutes les positions qu'on veut lui faire prendre. Mais, quand elle est sèche, sa dureté est extrêmement grande; elle a perdu sa flexibilité, et ressemble enfin, sous ce rapport, à un morceau de bois. Elle est devenue imputrescible, et on peut impunément l'exposer au froid, au chaud ou à l'humidité, sans concevoir aucune crainte sur son altération.

M. Thénard a vu une tête conservée par ce procédé, et qui, malgré son abandon dans la gouttière du toit d'une maison, n'avait éprouvé depuis dix ans aucun changement; elle était seulement devenue un peu noire.

M. Raymond, ancien professeur de chimie à Lyon, vient de découvrir que l'on peut conserver très-long-temps des substances animales dans une dissolution aqueuse de chlore, sans qu'elles manifestent la moindre altération. Il fait concevoir, en conséquence, la possibilité de pouvoir embarquer des viandes fraîches dans les voyages de long cours.

CHAPITRE V.

DES PRÉPARATIONS ANIMALES PHARMACEUTIQUES.

On a dans tous les temps et dans toutes les pharmacopées compris sous cette acception, les cérats, pommades, onguens et emplâtres. L'application est très-juste à l'égard de ces trois dernières préparations; mais elle est inexacte pour la première, et ce n'est même que par respect pour l'usage que nous l'avons conservée ici. En effet, les cérats se composant d'huile, de cire et d'eau, toutes substances qui ne sont point animales, n'eût-il pas été beaucoup plus convenable d'en traiter dans la pharmacie botanique, à la suite de la cire et des huiles? Il est vrai qu'on ajoute quelquefois du blanc de baleine au cérat; mais cette

addition n'est qu'une modification, et tout au plus une exception peu propre à être prise en considération.

§ I. — *Des cérats.*

Les cérats sont des médicamens externes, moins consistans que les onguens, d'une couleur blanche, quelquefois jaune, d'une odeur qu'on peut faire varier, et dont la composition consiste toujours dans l'huile, la cire et l'eau. On prépare le cérat ordinaire, soit avec de la cire blanche ou de la cire jaune. La première est toujours employée dans les pharmacies civiles, parce qu'elle offre un médicament d'un aspect plus agréable et plus flatteur ; mais elle présente assez souvent l'inconvénient d'être altérée par du suif de mouton, qui alors diminue sa vertu dessiccative. La cire jaune n'offre point cet inconvénient ; elle possède, en outre, un principe aromatique que le cérat conserve et qui n'est point désagréable : on ne l'emploie néanmoins que dans les hôpitaux.

Quoi qu'il en soit, la préparation du cérat consiste à faire fondre à une douce chaleur, et dans des proportions données, de la cire coupée en morceaux, dans de l'huile ; on passe ensuite à travers un linge, dans un mortier de marbre, légèrement chauffé, et on bat le mélange avec un pilon de bois, jusqu'à ce qu'il présente une masse bien homogène ; c'est alors qu'on y incorpore peu à peu la quantité d'eau nécessaire, en ayant soin de battre continuellement.

On reconnaît que le cérat est confectionné, lorsque toutes ses parties sont bien liées, unies, et qu'on n'aperçoit plus de ces traces d'humidité qui détruisent l'homogénéité et la liaison intime de toute la masse.

La nature de l'huile employée à la fabrication du cérat peut varier indifféremment, pourvu que cette huile soit douce et non malfaisante, parce qu'en général elle influe peu sur les propriétés du médicament. C'est ainsi que les phar-

maciens emploient de l'huile d'olives ou de l'huile d'amandes douces ; on préfère même celle-ci, parce qu'elle fait participer le médicament de son odeur agréable. Il en est de même de l'eau ; quelquefois on se sert d'eau de fontaine, mais dans la plupart des pharmacies on fait usage de l'eau de roses ; il est très-essentiel de bien l'interposer dans le cérat ; sa division extrême, jointe à l'interposition d'une certaine quantité d'air, augmente beaucoup la blancheur éclatante du cérat fait avec la cire blanche, et atténue infiniment la couleur du cérat fait avec la cire jaune. Il est facile, en effet, de se convaincre de cette vérité : lorsque le cérat est récemment coulé dans le mortier, il est d'une couleur beaucoup plus foncée, quelle qu'en soit la base, et il ne commence à devenir blanc, ou à diminuer d'intensité, que quand on a commencé à ajouter de l'eau.

Nous avons très-souvent fait cette remarque, et nous pouvons même assurer être parvenus à faire avec la cire jaune, un cérat presqu'aussi blanc que celui fait avec la cire incolore ; mais il faut, dans ce cas, beaucoup de temps et de patience, la réussite ne résidant que dans l'interposition bien exacte de l'eau et de l'air.

Le cérat ainsi préparé porte le nom de *cérat de Galien*. Sa dénomination change d'après les additions variées qu'on peut y faire; ainsi il s'appelle *cérat de Goulard*, lorsqu'on y interpose de l'acétate de plomb liquide ; de *Rhasis*, lorsque c'est le carbonate de plomb, etc.

Le cérat est une des préparations les plus employées en pharmacie. On n'en prépare cependant que de petites quantités à la fois, car il s'altère facilement et passe au rance ; l'eau s'en sépare, l'air s'échappe ; alors il s'affaisse et a perdu ses principales propriétés, celles de calmer et de dessécher. Il est donc préférable, quelle qu'en soit la consommation, de renouveler, autant que possible, le cérat tous les huit à dix jours. Son nom lui vient de la cire, qui en fait la base.

§ 2. — *Des pommades.*

On avait d'abord donné ce nom à des médicamens où il entrait particulièrement des pommes ou fruits. Depuis on a étendu cette dénomination à des préparations où il entre des racines, des fruits, des fleurs, et même des métaux et des oxides métalliques simplement interposés dans la graisse. Dans tous les cas la graisse est leur excipient, et ce n'est que dans quelques circonstances que l'on y ajoute de l'huile et de la cire. Les pommades pourraient donc être considérées comme des espèces d'onguens, dont elles différeraient cependant par la consistance, qui les rapprocherait plutôt des cérats.

La préparation des pommades varie suivant la nature des substances dont on désire faire passer les propriétés dans la graisse. On peut cependant diviser les pommades par leur mode de préparation, en deux classes : comprendre dans la première les pommades qui se font à froid, et dans la seconde, celles qui se préparent par l'action de la chaleur.

Première classe. — *Pommades faites à froid.*

Leur préparation consiste à interposer dans de la graisse, et assez rarement du beurre, soit un métal comme le mercure coulant, soit un oxide comme le précipité rouge.

Pommade mercurielle, improprement appelée *onguent mercuriel.* — On la prépare, en mêlant, continuellement et pendant long-temps, parties égales de graisse de porc ou axonge, et de mercure coulant. La confection de cette pommade résidant dans la division extrême et parfaitement égale du mercure, et cette préparation exigeant beaucoup de temps, on a cherché les moyens d'en abréger la durée ; mais il a été, à cet égard, proposé des procédés, dont les uns pouvaient être admis au temps où ils étaient annoncés, et dont les autres, quoique innocens, ne remplissaient pas tout-à-fait le but cherché. Les premiers moyens étaient fondés sur la croyance, partagée assez généralement alors, que le

mercure, dans la pommade mercurielle, était à l'état d'oxide noir ou protoxide. N'apercevant donc d'autre but dans cette longue trituration du mercure avec la graisse, que l'oxidation lente de ce métal, Fourcroy avait proposé l'addition de l'oxide de mercure rouge (deutoxide), dont la quantité de mercure y existant devait être défalquée de la masse totale du métal employé : cette addition avait pour but de faciliter l'oxidation du mercure métallique, aux dépens de l'oxigène du deutoxide ajouté. D'autres ont, dans le même but, proposé l'addition de la pommade oxigénée; quelques-uns avaient conseillé d'ajouter de la graisse rance ou de l'huile d'olives ancienne. Tous ces procédés pouvaient, comme l'on voit, faciliter d'autant mieux la division du mercure, qu'ils en favorisaient l'oxidation; mais, depuis qu'il est reconnu que ce métal n'est qu'à l'état de division extrême dans la graisse, et sans y être oxidé, on a dû rejeter ces propositions, puisqu'elles pouvaient porter atteinte aux propriétés du médicament. Alors on a employé la térébenthine, qui avait été aussi proposée, mais qu'on avait délaissée comme moins expéditive que le deutoxide de mercure. Cette résine liquide est, en effet, le meilleur intermède et le moins à craindre; et nous pensons qu'il mériterait la préférence, s'il n'était plus simple et plus exact qu'on n'ajoutât rien autre que la graisse. On reconnaît que le mélange est parfait, lorsqu'en frottant un peu de pommade dans du papier gris, on n'aperçoit plus, à l'aide d'une loupe, aucun globule de mercure.

Il n'est cependant pas inutile de faire observer ici les circonstances qui peuvent favoriser sans inconvéniens l'extinction du mercure. Elles résident principalement dans la forme du vase où on broie le mélange, et dans les quantités respectives de chaque corps composant. En effet, il est clair que, si l'on emploie un mortier à fond très-ovaloïde, il en résultera que le mercure se rassemblera constamment en une seule masse, et qu'alors on n'arrivera au résultat cherché qu'en bien plus

de temps, que quand on fait usage d'un mortier évasé et à fond presque plat. Aussi se sert-on presque toujours d'un chaudron de fer, qui réunit cette condition très-accélératrice. Le mercure peut être promené dans un plus grand espace; et l'action du pilon, ainsi que la présence de la graisse, rendent son extinction aussi prompte qu'on peut le désirer. Quand on opère sur de grandes masses, il n'y a point d'inconvénient à ajouter tout le mercure, mais on partage la totalité de la graisse; on en met d'abord la moitié, et on ajoute l'autre partie lorsque l'extinction commence à se manifester.

La pommade mercurielle peut se conserver assez longtemps sans changer de nature. Le mercure, enveloppé dans les molécules grasses, ne s'oxide point; on sait d'ailleurs que l'air est sans action sur ce métal, et que, par une longue agitation dans ce gaz, il se divise plus qu'il ne s'oxide : mais il arrive une époque où la graisse s'altère, se rancit; alors la portion d'acide acétique qui se forme détermine l'oxidation, devenue très-facile, du métal, et il se forme un proto-acétate de mercure, qui reste en suspension dans l'onguent. Il est cependant à croire que cette nouvelle combinaison n'apporte point de changement très-sensible dans les propriétés du médicament, car nous l'avons souvent vu administrer à cet état sans inconvénient, et nous dirons même avec succès. La pommade mercurielle est d'un emploi très-fréquent dans les maladies vénériennes. On lui a donné le nom d'*onguent napolitain*, parce que c'est un Napolitain qui le premier en fit usage. Ce qu'on appelle *onguent gris* n'est que de la pommade mercurielle, étendue de son poids d'axonge de porc.

Deuxième classe. — *Pommades faites à chaud.*

Ces espèces de pommades se font toujours en soumettant la substance active à l'action de la graisse liquéfiée par la

chaleur. On distingue parmi ces préparations, comme étant les plus employées, les pommades de concombres, de cantharides, de garou, de roses, etc. Il existe eneore beaucoup d'autres pommades; mais elles rentrent dans la classe des cosmétiques, et par conséquent font partie de la parfumerie. Nous allons donner un exemple qui pourra servir à toutes, sauf néanmoins quelques exceptions, que nous aurons soin de faire remarquer.

Pommade rosat. — On prend à cet effet des roses rouges séparées de leurs calices, qu'on a soin de ne point rejeter, et on projette le tout dans la graisse fondue, et bien privée d'humidité. On laisse infuser quelques heures, et on coule à travers un linge, dans un vase de faïence disposé pour cela. Le mélange refroidi et conerété constitue la pommade rosat. On voit que sa composition consiste dans de la graisse, chargée de l'arome des roses et de leurs calices; mais on a trouvé que cela n'était point suffisant, on a eneore voulu joindre un physique qui de concert avec l'odeur augmentât le charme de l'illusion. On colore aujourd'hui la pommade rosat avec de l'orcanette; la couleur rouge que cette racine communique à la graisse est une analogie de plus avec les roses.

Cette préparation suffit pour donner une idée de toutes les autres du même genre. En effet, si, au lieu de roses, on emploie les concombres, les cantharides, le garou, etc., le procédé reste toujours le même; bien entendu que les doses, le temps de l'action varient d'après la nature plus ou moins active des substances, et la facilité plus ou moins grande avec laquelle elles fournissent à la graisse leurs principes solubles. En général les parfumeurs font une manipulation de plus dans leurs pommades; elle est basée sur la grande légèreté qu'ils veulent donner à ce genre de cosmétique. Au moment où ils les coulent, ils ont le soin de bien les fouetter, afin d'y interposer le plus d'air possible. Ils font à peu

près pour leurs pommades ce que nous pratiquons pour le cérat.

§ 3. — *Des onguens.*

Les onguens sont des médicamens externes, d'une odeur et d'une couleur qui varient d'après la nature de leurs composans ; d'une consistance toujours plus grande que celle des pommades et moindre que celle des emplâtres, qui se composent toujours de corps gras, résineux, et de quelques matières colorantes, etc., sans la coexistence d'aucun oxide métallique.

On trouve dans les pharmacopées, sous le nom d'onguent, des préparations où il entre des oxides métalliques ; tels sont, par exemple, les onguens de tuthie, de pompholix, etc., de la mère, nutritum ou triapharmacum, etc. ; mais c'est une complication que nous ne saurions adopter. Les premiers doivent rentrer dans la classe des pommades, et les seconds parmi les emplâtres. C'est aussi à tort que la pommade citrine a été confondue avec les onguens. Le soi-disant onguent égytiac, qui se fait avec du miel, du vinaigre et du vert de gris du commerce, et dans lequel il n'entre point de corps gras, doit être aussi rayé de cette classe, et demande à être rangé comme préparation particulière et exclusive à la suite du miel ou des oximels.

Le mode de préparation des onguens peut varier; la diversité des composans y apporte des modifications particulières ; mais en général, et même dans toutes les circonstances, la chaleur est l'agent indispensable pour la confection de ces sortes de médicamens. Il est en outre quelques précautions à prendre qui sont le fruit de l'expérience. Si on avait affaire, par exemple, à un onguent où il entrât des corps résineux, de la cire et des huiles, comme l'*onguent basilicum*, il ne suffirait point de faire liquéfier ces corps dans l'huile, et de les passer à travers un linge, pour obte-

nir un onguent parfait ; la poix noire qui entre dans cette préparation, contient une certaine quantité de charbon et d'autres matières hétérogènes, qui, en passant avec elles, resteraient interposées dans l'onguent, et en altéreraient la pureté et l'homogénéité : il est donc nécessaire d'obvier à cet inconvénient. On y parvient en coulant l'onguent liquéfié dans un vase échauffé, qui puisse, par le maintien d'une température assez élevée, permettre aux corps étrangers de se précipiter et se rassembler au fond du vase : alors il ne suffit plus que d'enlever par couches minces, à l'aide d'une spatule, toutes les parties supérieures de l'onguent refroidi, et qui recouvrent un dépôt noir qu'on a soin de rejeter. Ces précautions sont nécessaires à prendre dans toutes les circonstances où il existe des corps résineux et gommo-résineux.

Si ce sont des onguens qui participent des matières colorantes, comme ceux de populeum, de ciguë, etc., on soumet d'abord les plantes vertes hachées à l'action de la graisse et de la chaleur ; la chlorophylle se dissout, et c'est alors qu'on ajoute les germes de peupliers ou toute autre substance organique dont on voudrait retirer quelques principes, soit odorans ou résineux. Quelquefois il entre dans des onguens très-composés, des résines, des extraits, etc., qui ne sont point solubles en totalité dans les graisses ou les huiles et la cire ; alors on les réduit séparément en poudre, on les mêle exactement, et c'est ce mélange pulvérulent qu'on interpose dans la graisse liquéfiée, et que l'on y bat jusqu'au refroidissement. Tels sont les onguents de martiatum, mondificatif d'ail, etc. Quelquefois le corps, quoique fournissant avec facilité son principe actif aux corps gras, est néanmoins mis en poudre et interposé en substance. Telles sont les cantharides, dans ce qu'on appelle improprement *emplâtre vésicatoire*. En général, la chaleur étant l'auxiliaire indispensable pour la préparation des onguens,

il faut avoir soin de soumettre toujours en premier lieu, à l'action des graisses ou des huiles, les corps les moins solubles, ou ceux qui fournissent avec plus de difficulté leurs principes médicamenteux; on ajoute successivement les autres ingrédiens d'après le même principe. La préparation de l'*onguent de styrax*, d'après la recette de M. Bouillon-Lagrange, nous en offre un exemple frappant. Cette préparation se compose d'huile de noix, de colophane, de résine élémi, de cire jaune, et de styrax purifié par l'alcohol, c'est-à-dire, de styrax dissous préalablement dans l'alcohol, filtré et privé du fluide spiritueux par l'évaporation.

La cire, comme la moins facilement soluble, ou plutôt exigeant un plus haut degré de chaleur pour se fondre, est d'abord soumise au feu avec l'huile. Sa liquéfaction terminée, on retire la bassine du feu et on ajoute la colophane et la résine élémi, en ayant soin de remuer continuellement : on termine la liquéfaction de ces deux substances à l'aide d'un peu de chaleur; on passe à travers un linge dans un vase chauffé, et on ajoute en dernier lieu le styrax préalablement liquéfié au bain-marie et dans un vase clos; on remue bien exactement le mélange jusqu'à son entier refroidissement.

L'addition du styrax, à l'époque que nous venons d'indiquer, est utile sous deux rapports : 1°. parce que l'onguent conserve l'odeur agréable de cette substance; 2°. et qu'il résulterait, dans le cas contraire, non-seulement la perte de la propriété précédente, mais encore la possibilité de perdre une partie du produit; le styrax, d'ailleurs, d'une très-prompte solubilité dans les corps gras, contient une huile essentielle, qui par sa volatilisation subite soulèverait et tuméfierait considérablement la masse.

Les onguens sont très-fréquemment employés en chirurgie; leur nom vient du verbe latin *ungere*, qui veut dire *oindre*.

§ 4. — *Des emplâtres.*

Tout composé qui résulte de l'action d'un oxide métallique sur les huiles ou les graisses, doit être considéré comme un *emplâtre*. Ainsi on peut donc définir les emplâtres comme des médicamens externes, solides, d'une couleur variable en raison de leur composition, et dont la base est toujours un oxide métallique. On a rangé, il est vrai, sous le nom d'emplâtre, des composés où il n'entre aucun oxide; tels sont, pour exemple, les emplâtres vésicatoire, de ciguë, etc. Mais, comme l'a observé très-judicieusement M. Deyeux, dans un savant mémoire publié sur ces médicamens (Annales de Chim. t. 33), on doit plutôt les considérer comme des onguens qui doivent leur solidité emplastique à la cire et aux résines.

Autrefois on distinguait les emplâtres en deux classes : dans la première on comprenait ceux qui ne contenaient point d'oxides métalliques; et ceux dans lesquels ces derniers faisaient partie constituante, étaient renfermés dans la deuxième classe.

Mais cette distinction était inexacte, et nous en avons donné les raisons. M. Deyeux, n'admettant que les emplâtres à bases métalliques, les a distingués par le degré de température employé à leur préparation. Il en fait également deux classes, que nous admettons d'après ce célèbre pharmacien.

La première classe comprend tous les emplâtres qui se font à un degré de chaleur égal à celui de l'eau bouillante; et les emplâtres dans la préparation desquels on fait intervenir un degré de chaleur supérieur à celui-ci, sont renfermés dans la deuxième classe. On pourrait aussi les nommer *emplâtres brûlés*.

Tous les oxides métalliques ne sont pas également propres à former de bons emplâtres; on doit, à ce sujet, un travail

fort intéressant à M. Henry; mais ce pharmacien s'est particulièrement appliqué à faire connaître l'action des oxides de plomb sur les graisses et les huiles. Il a reconnu que, des trois oxides saturnins, le protoxide ou litharge, ou massicot, était le seul susceptible de former une combinaison exacte avec les corps gras; c'est donc avec raison qu'on a toujours préféré cet oxide pour la préparation des emplâtres.

Quoiqu'avec le protoxide de plomb il soit facile de parvenir à la formation d'un emplâtre, il est cependant des règles à suivre d'où dépend toujours la réussite de l'opération. Afin de mieux les faire sentir, nous donnerons un exemple pour chacune des deux classes que nous avons établies plus haut.

PREMIÈRE CLASSE. — *Emplâtre simple.*

Nous préférons cet emplâtre pour exemple, parce qu'il fait la base d'une grande partie des autres. Il se prépare avec de l'huile, de la graisse, de la litharge, dans des proportions égales, et de l'eau en quantité suffisante pour servir de bain-marie local.

On fait liquéfier la graisse dans l'huile, on y ajoute la litharge bien porphyrisée, et l'eau; on chauffe graduellement jusqu'à l'ébullition; on remue continuellement avec une spatule de bois, et on remplace de temps en temps l'eau qui s'évapore, par une quantité nouvelle de ce fluide au degré de température du mélange emplastique. L'emplâtre parcourt diverses nuances, et de rouge il devient d'un blanc mat; alors l'opération est terminée. On coule la masse dans l'eau froide, et on la malaxe pour s'en servir au besoin.

Théorie. — Quel but se propose-t-on dans l'agitation continuelle de la masse, dans l'addition et le renouvelle-

ment de l'eau? que se passe-t-il enfin dans cette opération?

1°. La porphyrisation de la litharge, et son agitation continuelle dans la masse huileuse, sont indispensables; la première favorise les points de contact, et par conséquent son action sur toutes les molécules grasses; la seconde est un auxiliaire non moins essentiel que le premier. En effet, si la graisse, l'huile et l'oxide étaient simplement mêlés une seule fois dans la bassine, et abandonnés ensuite à l'ébullition sur le feu, il arriverait que, ces corps ne tardant pas à se soumettre à la loi de leur pesanteur spécifique, l'oxide se précipiterait en masse au fond de la bassine, et serait surnagé par les corps gras; et, comme la confection de l'emplâtre ne consiste que dans l'action de l'oxide sur ceux-ci, elle ne pourrait s'exercer pour deux raisons évidentes: 1°. parce que le point de contact n'aurait lieu que dans un espace très-limité; 2°. parce que la chaleur ne tarderait pas à carboniser une partie des corps gras, d'où s'ensuivrait nécessairement la revivification de l'oxide ou sa désoxidation. On évite donc facilement cet inconvénient en remuant constamment la masse.

2°. L'addition de l'eau n'est pas non plus inutile; elle est même nécessaire. Malgré le mouvement continuel de la masse, la chaleur toujours croissante ne tarderait pas à devenir suffisante pour altérer une partie des corps gras, les décomposer, et par conséquent les charbonner; alors le but de l'opération serait manqué, et, au lieu d'avoir un emplâtre bien blanc et d'une bonne consistance, il serait noir, dur, cassant et impropre aux usages auxquels on le destine. Il devenait alors nécessaire de trouver un corps qui, sans altérer les propriétés du médicament, offrît un obstacle à sa décomposition; l'eau a parfaitement rempli ce but important, et c'est la raison pour laquelle on la recommande. Non-seulement ce corps fluide empêche le contact trop im-

médiat des corps huileux avec la chaleur, et par conséquent la carbonisation de ceux-ci, mais encore elle facilite la combinaison qui constitue l'emplâtre. Mais, comme il est nécessaire que la quantité d'eau ne soit jamais assez forte pour la faire sortir des bornes de son utilité, il faut n'en ajouter d'abord qu'une petite quantité qu'on a soin de remplacer à fur et mesure de son évaporation, et on reconnaît que celle-ci approche de sa fin, lorsque la masse s'affaisse et n'est plus tuméfiée comme au commencement de l'opération. Il est encore essentiel d'observer que les quantités subséquentes d'eau doivent être ajoutées presque bouillante, parce que le contact de l'eau froide, avec une masse emplastique bouillante, déterminerait une évaporation subite et prompte, qui occasionerait une violente explosion.

3°. Les phénomènes qui ont lieu dans cette opération ne sont pas moins dignes du plus grand intérêt. La couleur rouge du mélange de l'oxide avec les corps gras, et l'affaiblissement progressif de cette couleur, jusqu'à sa disparition totale, ou sa conversion en un blanc mat, annonce qu'il se fait réellement quelque changement dans la nature respective de chaque composant. On a donné plusieurs théories à cet égard; les uns avaient pensé que la désoxidation de l'oxide avait lieu, et qu'il était amené à l'état d'oxide de plomb blanc, parce qu'on présumait alors qu'il existait un oxide de plomb blanc; qu'il y avait formation d'acide acétique aux dépens de l'oxigène de l'oxide sur les principes des graisses, d'où naissait un acétate de plomb, qui se trouvait interposé et dissous dans la graisse non décomposée. Mais cette théorie a paru bien inexacte, lorsqu'il a été constaté que l'oxide de plomb au minimum, était la litharge; aussi a-t-elle été délaissée. D'autres ont comparé les emplâtres à des *savons* qu'ils ont nommés *savons métalliques*. Mais M. Deyeux s'est élevé contre cette opinion, en disant qu'il n'existait pas la moindre analogie

entre ceux-ci et les premiers. Enfin, on était plongé dans toutes ces incertitudes, lorsque M. Chevreul, en publiant son superbe travail sur l'action réciproque des alcalis et des graisses, vint détruire les doutes, et établir une théorie aussi savante qu'ingénieuse, qui fut applicable à la formation des emplâtres. D'après ce savant, l'action de l'oxide de plomb consiste à modifier les principes constituans de la graisse et à donner lieu, d'une part, aux deux acides margarique et oléique, qui, en s'unissant à l'oxide, forment des margarates et des oléates de plomb ; et de l'autre, au *principe doux de Scheèle*, qui en grande partie se dissout dans l'eau qui sert de bain-marie local. Cette eau, de couleur blanche et d'une saveur sucrée, tient aussi en solution une petite partie des sels plombiques formés, et on peut les reconnaître par l'hydrogène sulfuré qui occasione sur-le-champ un précipité. Ainsi cette théorie est donc la même que celle des savons dont nous avons donné un aperçu aux articles acides margarique et oléique (voyez ces mots), et les emplâtres ne sont donc que des margarate et oléate de plomb, dans lesquels on interpose différentes substances, soit animales, végétales ou minérales.

Toutes les précautions indiquées et prescrites pour la préparation des emplâtres n'ayant d'autre but que d'opérer les changemens et les nouvelles combinaisons que nous venons de décrire, il est utile de faire connaître les caractères qui indiquent leur formation absolue : la blancheur est bien un indice certain de la cuite de l'emplâtre, mais on peut y être trompé ; il existe souvent encore une assez grande quantité de petits points rouges, qu'on ne distingue qu'avec la plus grande attention, et qui sont autant de molécules d'oxide à l'état de liberté ; cependant, lorsque l'examen attentif ne décèle aucune trace sensible de celui-ci, que quelques gouttes de la masse liquide, versées dans l'eau froide, se solidifient tout en conservant néanmoins la fa-

culté d'être malaxées et étendues facilement entre les doigts, alors ces propriétés jointes à la blancheur parfaite du composé, sont suffisantes pour conclure la cuite de l'emplâtre. On le retire du feu, et, ainsi que nous l'avons dit, on le coule dans l'eau froide, où il se solidifie.

Cet emplâtre ainsi préparé est appelé *emplâtre simple*. On s'en sert pour en constituer beaucoup d'autres ; il suffit d'y ajouter, dans les conditions convenables, les substances prescrites dans les dispensaires.

Les ingrédiens que l'on ajoute à l'emplâtre simple varient beaucoup par leurs propriétés. Il faut donc observer des règles que l'on peut toutefois borner aux suivantes : 1°. dans tous les cas, l'emplâtre simple doit être liquéfié à une douce chaleur, et avec un peu d'eau ; alors on y ajoute la thérébentine, la cire préalablement fondue, les sels à l'état de dissolution concentrée, le savon divisé et coupé en tranches très-minces, etc.

2°. Lorsque ce sont des gommes-résines, des résines, des extraits, des métaux, des oxides, etc., que l'on veut interposer ou dissoudre, on laisse refroidir à demi l'emplâtre liquéfié ; c'est à cet état qu'on y ajoute les gommes-résines divisées par le vinaigre, ou réduites en poudre ; les résines pulvérisées et mêlées à d'autres poudres ; les extraits et les sucs épaissis, préalablement dissous dans très-peu d'eau ; le camphre divisé dans l'huile ; le mercure éteint dans de la graisse ou dans de la thérébentine ; les oxides, comme le minium à l'état d'une poudre très-fine ; enfin, c'est dans la masse presque refroidie que l'on doit instiller les huiles volatiles. Il est inutile d'observer que, dans ces différentes circonstances, l'emplâtre doit être remuée exactement et continuellement.

Les emplâtres ainsi préparés prennent différens noms, qui dérivent très-souvent des substances qui leur ont fourni leurs principales propriétés ; tels sont les emplâtres

de savon, de minium, mercuriel, etc.; mais on ne les livre point au public à l'état où nous venons de les laisser, et, cette circonstance même à part, le pharmacien ne les met en magasin qu'après les avoir malaxés et mis en magdaléons. Il est encore quelques considérations à ne point négliger dans la malaxation des emplâtres : l'eau étant toujours le véhicule qui sert d'intermède dans cette circonstance, il n'est pas indifférent de les soumettre trop longtemps au contact de ce fluide, lorsqu'ils contiennent des corps susceptibles de s'y dissoudre, parce qu'alors les parties enlevées le sont toujours aux dépens du médicament et quelquefois de ses propriétés. C'est pourquoi il faut malaxer très-peu les emplâtres de savon, et en général tous ceux où il entre des principes gommeux, des extraits et des gommes-résines. Quant aux autres, le temps de la malaxation est à peu près indiffèrent. Cet usage a pour but d'écraser tous les petits grumeaux qui auraient pu se former dans le refroidissement de l'emplâtre.

Après avoir été malaxés, les emplâtres sont mis en magdaléons ; ce sont des corps cylindriques de différentes dimensions. Il y en a d'une livre, de huit onces ; mais le plus ordinairement ils sont de quatre et d'une once ; on en fait rarement de deux et de trois onces. On divise également la masse emplastique, à l'aide d'une balance, en autant de parties qu'on le désire, et on les roule séparément sur un marbre légèrement huilé. Après leur avoir donné la forme reçue, on les renferme dans des papiers blancs ou bleus, en laissant toutefois, dans ce dernier cas, un petit rebord blanc, de quelques lignes, que l'on *pique* à l'aide d'une pointe de canif, dans la circonférence d'une des bases du cylindre emplastique.

DEUXIÈME CLASSE. — *Emplâtre de la mère*, vulgairement appelé *onguent de la mère.*

Il se compose de graisse de porc, de beurre, de cire jaune, de suif de mouton, d'huile d'olive et d'oxide de plomb au minimum ou litharge.

On fait fondre ensemble tous les corps gras et on élève la température au point des les décomposer en partie; la masse devient noire et exhale une odeur piquante, semblable à celle de la friture; c'est à cette époque qu'on ajoute par petites parties l'oxide bien porphyrisé; il se fait à chaque addition un boursoufflement, une tuméfaction considérable, avec développement d'une odeur très-désagréable. Par l'agitation l'oxide est promptement absorbé, et il est probable que dans cette circonstance il se forme des combinaisons analogues à celles dont nous avons déja parlé, qui se trouvent alors divisées et dissoutes dans la graisse en partie charbonnée.

Lorsque tout l'oxide est ajouté, on laisse séjourner encore un instant sur le feu, et on coule l'emplâtre dans des carrés de papier collé, où il se prend en masse solide par le refroidissement. On le divise ensuite par tablettes sans le malaxer.

La vétusté détermine assez souvent, à la surface de cet emplâtre, la formation d'une pellicule blanchâtre; lorsqu'on s'en aperçoit, il faut le faire liquéfier et le couler de nouveau. Son nom, *onguent de la mère*, lui vient d'une mère de l'Hôtel-Dieu qui l'a inventé.

Emplâtre de céruse brûlé. — Il se prépare aussi avec de l'huile, de la céruse et de la cire. On fait cuire la céruse et l'huile sans addition d'eau, et on y ajoute la cire sur la fin.

Les emplâtres sont des topiques employés en médecine et en chirurgie ; le pharmacien en fait usage pour la préparation des sparadraps.

§ 5. — *Des sparadraps.*

Autrefois on faisait usage des emplâtres, en les étendant à l'aide du pouce, sur un morceau de peau, de parchemin ou de toile. Ce moyen est encore usité aujourd'hui ; mais il n'était point praticable pour l'extension d'une grande masse d'emplâtre sur un tissu quelconque, parce qu'il était impossible de l'appliquer en couches égales, et que d'ailleurs on éprouvait inutilement beaucoup de pertes de substance ; on a inventé alors les *sparadraps*.

Pour les préparer, il suffit de faire liquéfier l'emplâtre, d'y tremper la bande de toile, et de la passer entre deux cylindres de bois ; mais cette toile, ainsi imprégnée d'emplâtre des deux cotés, est incommode et dépourvue même de toute la propreté requise pendant son application et son séjour sur les plaies. On s'est donc contenté d'étendre l'emplâtre d'un seul côté ; on y parvient facilement en assujettissant la bande à chaque extrémité, de manière à ce qu'elle se tienne bien tendue, et qu'elle ne présente pas de plis ; alors on a de l'emplâtre demi-liquéfié, que l'on verse à l'un des bouts de la toile, et que l'on promène dans toute son étendue avec un couteau plat en bois ou en métal. Si la première couche est insuffisante, on en met une seconde, une troisième ; enfin on les réitère autant qu'on le désire, ou qu'on le juge convenable. On avait même inventé à cet égard un instrument appelé *sparadrapier ;* il est maintenant bien peu usité, parce qu'on y supplée fort avantageusement par la précédente méthode.

Ces sparadraps se préparent avec différens emplâtres, tels que le diapalme, le diachylon, le mercuriel, le nu-

remberg, etc. ; mais quelque soit celui dont on fait usage, il est essentiel de ne pas l'employer trop dur, parce qu'alors le sparadrap qui en résulte est cassant, s'écaille par places, et abandonne le linge. On y remédie en ajoutant à l'emplâtre un peu de thérébentine, qui augmente sa tenacité et sa ductilité.

Quelquefois au lieu de toile, on se sert de papier ; mais alors on lui affecte une préparation particulière. Ce sont des corps résineux, des baumes, comme celui de Tolu, du Pérou, etc., du blanc de baleine, des huiles volatiles suaves, que l'on fait liquéfier à une douce chaleur et que l'on applique promptement sur du papier bien blanc et collé. Ces papiers sont ensuite desséchés, coupés en petits carrés longs, et renfermés au nombre de cent, dans des petites boîtes de même forme, très-bien décorées et ornées d'étiquettes d'un goût recherché. Les pharmaciens vendent ce sparadrap sous le nom de *papier à cautère.*

Si au lieu de papier on emploie un tissu de soie, tel que la lévantine noire ou blanche, on forme alors cette préparation si connue, qu'on appelle *taffetas d'Angleterre.*

§ 6. — *Des bougies emplastiques.*

Ce sont des corps cylindriques d'un diamètre assez petit pour être introduits dans le canal de l'urètre ; leur longueur ne surpasse jamais celle d'un pied ; on les prépare en taillant triangulairement un morceau de toile vieille et fine ; on le trempe dans l'emplâtre liquéfié, et on le roule ensuite sur un marbre huilé, en commençant par un angle du triangle. On arrive par là à constituer un cylindre ; le frottement fait adhérer entre elles toutes les parties du linge, et elles se trouvent recouvertes par l'emplâtre solidifié. Le grand art dans la préparation de ces bougies consiste à ce qu'elles soient partout d'un diamètre égal, et que l'emplâtre con-

serve une espèce de mollesse et de flexibilité qui ne lui permettent pas de se détacher du linge ou de s'écailler.

On en prépare aussi avec le caoutchouc, et on en fait qui sont creuses; elles portent alors le nom de *sondes élastiques*, et de *bougies élastiques* lorsqu'elles sont pleines.

Les bougies emplastiques sont aujourd'hui presque délaissées, on leur préfère celles de caoutchouc dont la préparation ne fait plus partie d'ailleurs des attributions du pharmacien.

TROISIÈME DIVISION.

PHARMACIE INORGANIQUE.

Après avoir décrit et fait connaître les différentes parties qui composent la pharmacie organique, il ne nous resterait plus qu'à parler des préparations pharmaceutiques qui ont pour base les substances minérales ; mais si nous nous étions contentés de suivre cette marche, sans y adjoindre les connaissances accessoires qui permettent à l'élève de se rendre un compte satisfaisant des phénomènes qu'il observera et des faits qu'il étudiera, il en serait résulté une étude incomplète qui ne motiverait plus l'ordre que nous avons adopté. Il eût donc été peu convenable de traiter, par exemple, des préparations antimoniales, mercurielles, etc., et d'y faire suivre les théories raisonnablement déduites de l'observation, sans dire un seul mot des métaux, mercure et antimoine, qui font la base de ces mêmes préparations. Tous les métaux ne présentent pas, il est vrai, les mêmes applications à la pharmacie, et il en est un certain nombre dont cet art ne tire aucun parti ; mais leur connaissance n'en est pas moins indispensable sous le rapport chimique, et la description succinte que nous en donnerons ne doit être considérée que comme pouvant faciliter beaucoup les premiers pas de l'élève en pharmacie dans l'étude si importante de la chimie.

CHAPITRE PREMIER.

DES CORPS SIMPLES.

On est convenu de regarder comme *simple*, tout corps qui jusqu'ici a échappé à tous nos moyens de décomposition. Ainsi, de quelque manière que l'on travaille le fer, quelque soit le corps auquel on le combine, et le changement qu'on lui fasse éprouver; on parvient toujours, en définitif, à retrouver le fer, tel qu'il était avant l'expérience. Ce corps est donc simple pour nous, puisque nous ne pouvons, par aucun moyen, le réduire à d'autres élémens, qui par leur réunion ultérieure pourraient reformer du fer. Cet exemple s'applique à tous les métaux et les substances simples non métalliques, mais il ne peut l'être à l'égard des principes immédiats dont il a été précédemment question dans la pharmacie organique. En effet, ceux-ci sont composés de plusieurs corps simples, que l'on peut obtenir isolés. Tels sont le sucre, la gomme, la gélatine, la fibrine, etc. Dans l'état actuel de nos connaissances, le nombre des corps simples est porté à cinquante-deux. On les divise en deux grandes classes, la première comprend les *corps simples non métalliques*, et la seconde, les *corps simples métalliques*.

La première classe se subdivise en deux sections : la première comprend les *corps incombustibles*, et on range dans la seconde section les *corps combustibles*.

La deuxième classe se subdivise en six sections, qui sont fondées sur les phénomènes que présentent les corps simples métalliques, dans leur combinaison avec le seul corps incombustible, l'oxigène.

CLASSIFICATION DES CORPS SIMPLES.

Classe	Corps	Section	Corps simples
PREMIÈRE CLASSE.	Corps simples non métalliques.	1re. SECTION.	Oxigène.
		2e. SECTION.	Hydrogène.
			Bore.
			Carbone.
			Phosphore.
			Soufre.
			Selenium.
			Iode.
			Chlore.
			Azote.
			Fluore.
SECONDE CLASSE.	Corps simples métalliques.	1re. SECTION.	Silicium.
			Zirconium.
			Thorinium.
			Aluminium.
			Yttrium.
			Glucinium.
			Magnésium.
		2e. SECTION.	Calcium.
			Strontium.
			Barium.
			Sodium.
			Lithinium.
			Potassium.
		3e. SECTION.	Manganèse.
			Zinc.
			Cadmium.
			Fer.
			Étain.
		4e. SECTION.	Arsénic.
			Molybdène.
			Chrôme.
			Tungstène.
			Columbium.
			Antimoine.
			Urane.
			Cérium.
			Cobalt.
			Titane.
			Bismuth.
			Cuivre.
			Tellure.
			Plomb.
			Nickel.
		5e. SECTION.	Mercure.
			Osmium.
		6e. SECTION.	Argent.
			Or.
			Platine.
			Palladium.
			Rhodium.
			Iridium.

CHAPITRE II.

DES CORPS SIMPLES NON MÉTALLIQUES.

Les corps simples non métalliques sont, ainsi que nous venons de le voir dans le tableau précédent, au nombre de onze, savoir: l'oxigène, l'hydrogène, le bore, le carbone, le phosphore, le soufre, le sélénium, l'iode, le chlore, le fluore et l'azote. Ce serait ici le cas de parler de chacune de ces substances en particulier, et d'après l'ordre que nous venons de tracer; mais, par les raisons que nous avons déjà fait valoir, nous avons cru devoir nous écarter un peu de la méthode ordinaire pour les avantages et les facilités que nous pensons donner aux commençans par la présente marche. Ainsi nous croyons inutile de revenir sur les propriétés de l'oxigène, de l'hydrogène et de l'azote, dont il a déjà été question; ce serait d'ailleurs une répétition purement gratuite. Nous serons néanmoins forcés de revenir sur l'azote, pour faire connaître l'ensemble de tous les composés dont il fait partie. Cependant, avant de traiter isolément de chacune des autres substances simples et de leurs combinaisons, nous allons jeter un coup d'œil sur leurs propriétés les plus générales.

L'oxigène a été pendant long-temps regardé par les chimistes comme étant le seul principe comburant; ainsi, la combustion était définie comme le résultat de la fixation de l'oxigène dans un corps, avec dégagement plus ou moins sensible de calorique et de lumière; on a dès lors appelé *combustible* tout corps susceptible de combinaison avec l'oxigène.

Depuis l'espèce de révolution qui s'est dernièrement opérée en chimie, on a découvert que l'oxigène n'était pas le seul corps capable d'opérer la combustion; que le chlore, l'iode, etc., présentaient la même propriété, et qu'il en

résultait, dans certains cas, des produits d'une analogie de propriétés parfaites. Ces considérations ont dû, par conséquent, faire restreindre la grande généralité attachée au mot oxigène, qui signifie *j'engendre acide.* Il en est résulté même que sa dénomination est devenue impropre. Quoi qu'il en soit, il n'est aucun corps capable de jouer, à l'égard de l'oxigène, le rôle que celui-ci joue à l'égard des autres; ceux même qui se comportent comme lui et donnent les mêmes résultats dans certaines circonstances, sont à leur tour susceptibles d'être brûlés par l'oxigène, ce qui porte nécessairement à conclure que la propriété *incombustible* de ce principe est incontestable et unique.

Tous les corps combustibles simples non métalliques peuvent se combiner avec l'oxigène; les produits qui en résultent ont leur nature subordonnée aux quantités plus ou moins grandes de ce principe qui y est fixé; mais, dans tous les cas, ce sont des *oxides* ou des *acides*.

Les oxides sont des composés d'une première dose d'oxigène avec un corps combustible quelconque; ils ont, pour caractère distinctif, *de ne point rougir la teinture de tournesol*, et d'être privés de toute saveur styptique et astringente. Parmi les corps combustibles non métalliques, il y en a qui ne forment point d'oxides, comme le bore, l'iode, le soufre; les autres au contraire en forment tous; quelques-uns même en forment deux: tels sont le phosphore et l'azote. Dans ce dernier cas, il devenait nécessaire de distinguer les oxides; on a créé, à cet effet, des mots qui ont à la fois l'avantage de marquer la différence de ces composés, et de désigner la dose plus ou moins forte d'oxigène qui est uni à leur base (1). Ainsi on dit *protoxide d'azote*, par exemple,

(1) Nous ne pouvons donner ici qu'un léger aperçu des principes d'après lesquels on dénomme les composés chimiques; nous invitons ceux qui voudraient en avoir une connaissance détaillée, à consulter notre ouvrage intitulé: *Nouvelle nomenclature chimique*, 1 vol. in-8. (1816.) Paris, chez Crochard, libraire, rue de Sorbonne, n. 3.

pour désigner une première proportion d'oxigène combiné à l'azote; *deutoxide*, pour désigner deux proportions; *tritoxide*, *tétroxide* ou *per-oxide*, pour marquer trois, quatre ou l'*ultimatum* des proportions d'oxigène. C'est ce que nous aurons quelquefois lieu d'observer pour les corps simples métalliques. Cependant, dans le cas où une substance est reconnue pour ne pouvoir se combiner à l'oxigène que dans une seule proportion, alors on la désigne simplement par le nom d'*oxide*, si toutefois cet oxide jouit des propriétés que nous avons décrites pour le genre; tel est, par exemple, l'*oxide d'hydrogène* ou *eau*.

Les acides sont des corps dont la consistance varie; il y en a de solides, de liquides et de gazeux. Ils sont en général doués d'une saveur aigre et styptique; *ils rougissent le tournesol*, *les couleurs bleues végétales*, et ils peuvent se combiner aux bases ou oxides, et former des composés particuliers qu'on appelle *sels*. Les deux corps composans perdent dans cette circonstance toutes leurs propriétés respectives, et il en résulte un corps de nature différente. Tous les oxides ne sont pas susceptibles de se combiner aux acides; tels sont, par exemple, les oxides formés par les corps combustibles simples non métalliques, mais presque tous ceux qui ont pour base des métaux possèdent cette propriété.

L'oxigène forme des acides avec tous les corps combustibles de la première classe, le fluore et l'hydrogène exceptés; mais chaque corps combustible n'est pas borné indistinctement à la possibilité de former un seul acide. Le soufre, par exemple, se combine en deux proportions différentes, et donne naissance à deux acides également différens. L'un est liquide, l'autre est constamment gazeux; on a dès lors cherché des expressions propres à les distinguer; mais, comme le phosphore, le chlore et l'azote sont dans le même cas, on est convenu de faire terminer en *eux* l'acide le moins oxigéné, et en *ique*, celui qui l'est le plus. Ainsi on dit, *acides sulfureux*, *nitreux* ou *azoteux*, et *acides sulfurique*, *nitrique*

ou *azotique*, *phosphorique* et *chlorique*, etc. Il est cependant des cas où l'oxigène, en se combinant avec un corps, ne forme avec lui un acide que dans une seule proportion, comme, par exemple, à l'égard du carbone, du bore, et de l'iode; alors on dit acides *carbonique*, *borique* et *iodique*. M. Thénard vient de découvrir que le plus grand nombre des acides connus jusqu'ici pouvaient se combiner avec des doses additionnelles d'oxigène; tels sont les acides sulfurique, nitrique, borique, acétique, hydro-chlorique, etc. Il faut donc que la dénomination de ces acides réponde à leur composition; c'est à quoi l'on parvient, en ajoutant le mot *oxigéné*: ainsi on dira *acides sulfurique, nitrique oxigénés*, etc.

Tous les corps n'ont pas la même affinité pour l'oxigène. Il y en a qui s'y combinent au degré habituel de la température de l'air; d'autres qui nécessitent une chaleur plus élevée; quelques-uns ont besoin d'un intermède; mais quel que soit le cas où cette combinaison s'opère, les corps combustibles simples sont rangés dans leurs classes respectives, d'après leur tendance plus ou moins grande pour ce principe; ainsi ils s'y unissent d'autant plus facilement, qu'ils sont placés plus près de lui : c'est pourquoi l'hydrogène occupe le premier rang, et l'azote le dernier. Nous en exceptons le fluore, dont la combinaison avec l'oxigène n'est pas encore constatée.

L'oxigène n'est pas le seul corps qui, combiné dans des proportions fixes aux corps combustibles, puisse donner naissance à des acides. Il existe des acides sans oxigène; on les a surnommés *hydracides*, lorsque c'est l'hydrogène qui en fait partie; *chloracides*, lorsque c'est le chlore; *fluoracides*, lorsque c'est le fluore, etc. Jusqu'à présent on compte cinq hydracides, les acides hydro-chlorique, hydriodique, hydro-sulfurique, hydro-cyanique, hydro-fluorique. Une chose remarquable, c'est que tous ces hydracides, à l'exception du fluorique, ont des bases également susceptibles de former des acides avec l'oxigène. On connaît deux *chloraci-*

des, ce sont les acides *chloro-phosphorique* et *chloroxi-carbonique*; on compte aussi deux *fluoracides*, ce sont les acides *fluo-borique* et *fluo-silicique*.

Les corps simples non métalliques, outre les combinaisons acides qu'ils forment avec l'oxigène et l'hydrogène, sont encore susceptibles de se combiner entre eux et avec les corps combustibles métalliques. Il en résulte alors des composés particuliers, prenant différens noms qui se terminent en *ure*; ainsi on dit *chlorure de soufre*, *carbure de soufre*, *phosphure de soufre*, etc. En général, dans la combinaison des corps combustibles de la première classe, c'est toujours celui qui a le plus d'affinité pour l'oxigène qui sert de nominateur.

§ 1er. — *Du bore.*

Le bore est un corps simple dont la découverte est due à MM. Thénard et Gay-Lussac. Ces savans l'obtinrent en décomposant l'acide borique par le potassium, dans un tube de porcelaine chauffé au rouge. Dans cette circonstance, le potassium s'empare de l'oxigène de l'acide, et le bore reste pur.

Le bore est une substance pulvérulente, inodore, sans saveur sensible, d'une couleur verdâtre, et d'une pesanteur spécifique plus grande que celle de l'eau. Il peut supporter un très-haut degré de chaleur sans se fondre, et sans éprouver d'altération. Exposé à l'air, il n'en attire point l'oxigène; mais, si on élève la température au rouge obscur, il se combine alors évidemment avec ce principe, et se change en acide borique.

Les proportions de cette combinaison n'ont point encore été exactement déterminées.

Les combinaisons du bore avec les corps simples sont inconnues; il n'y a guère que les borures de fer et de platine dont on ait quelque idée. Nous excepterons cependant celle qu'il forme avec le fluore, d'où naît un acide gazeux

découvert par MM. Gay-Lussac et Thénard, et appelé *acide fluoborique.*

Acide borique. — Il fut découvert, en 1702, par Homberg; aussi porta-t-il pendant long-temps le nom de *sel sédatif de Homberg.* On l'obtient en versant dans une dissolution concentrée de sous-borate de soude du commerce, de l'acide sulfurique concentré. Cet acide s'empare de la soude, forme du sulfate de soude qui reste en solution, tandis que l'acide boracique se précipite en larges paillettes micacées. Il est nécessaire de les faire cristalliser plusieurs fois, pour bien les débarrasser de l'acide sulfurique qu'elles auraient pu entraîner.

Cet acide est un corps solide, blanc, cristallisable en belles lames blanches et douces au toucher. Il n'a point d'odeur, ni saveur sensibles, et il rougit faiblement la teinture de tournesol.

Exposé au feu, il se fond en une masse vitreuse et transparente sans se volatiliser. Il n'éprouve aucune altération de la part de l'air et du gaz oxigène.

Les corps combustibles simples non métalliques sont sans action bien sensible sur l'acide borique; le charbon, du moins, n'est point capable de lui enlever son oxigène, même à une très-haute température; et, à plus forte raison, il doit en être de même du phosphore, du soufre et des autres corps de cette classe, puisqu'ils ont moins d'affinité que le charbon par l'oxigène.

Parmi les corps combustibles simples métalliques, il n'y a que le potassium et le sodium, qui soient capables de décomposer l'acide borique, et de lui enlever son oxigène. Il n'y a pas de doute que, s'il était possible de se procurer les autres métaux des deux premières sections, et qu'on les mît en contact avec l'acide borique, on obtiendrait les mêmes résultats; les métaux qui composent les quatre dernières sections sont sans action sur cet acide.

L'acide borique se combine aux bases, et forme des sels

appelés *borates*. Presque tous sont avec excès de bases, et sont alors appelés *sous-borates*. Nous allons décrire leurs propriétés générales.

De la combinaison de l'acide borique avec les bases des borates.

Exposés à l'action du feu, les borates se vitrifient sans se décomposer ; on doit néanmoins en excepter ceux de mercure et de la sixième section, dont les métaux ont peu d'affinité pour l'oxigène. Il arrive alors que l'oxigène de l'oxide se dégage, et que l'acide boracique et le métal se séparent.

Les corps combustibles simples de la première section sont sans action sur les borates. On n'a que peu d'idées de celle des corps combustibles de la deuxième classe sur ces sels.

Tous les sous-borates, excepté ceux de soude, de potasse et d'ammoniaque, sont insolubles dans l'eau.

A une haute température, il n'y a que l'acide phosphorique qui, en raison de sa fixité, soit susceptible de décomposer les borates. Il s'empare de leurs bases, et l'acide borique est mis à nu, tandis qu'à une température ordinaire et à l'aide d'un peu d'eau, tous les acides, excepté le carbonique, peuvent chasser l'acide borique de ses combinaisons avec les bases. Si le borate est soluble, on verse l'acide concentré dans la dissolution ; s'il est insoluble, on le met en poudre et on le traite alors par l'acide étendu d'un peu d'eau.

§ 2. — *Du carbone.*

Le carbone est un corps solide, brillant, inodore, insipide et susceptible de prendre une forme cristalline. Il est extrêmement répandu dans la nature ; il est une des parties constituantes des animaux et des végétaux, dont il forme en quelque sorte la solidité. On le trouve combiné

avec plusieurs métaux, et notamment le fer; il existe quelquefois presque isolé comme dans l'anthracite; enfin, on le rencontre cristallisé dans les Indes orientales et dans le Brésil; il constitue alors ce que nous appelons *diamant*.

Le diamant est regardé comme du carbone très-pur; sa dureté et son brillant éclat l'ont rendu d'un prix très-élevé: aussi ne sert-il que comme objet de luxe; cependant les vitriers en font usage pour couper les verres à vitres.

Le carbone fait la plus grande partie du *charbon*; il y est uni à des sels, des oxides, de l'eau, de l'oxigène et de l'hydrogène; il contient aussi quelquefois de l'azote. Le charbon est un corps noir, brillant, sonore et très-poreux. On se le procure par la combustion, dans des vaisseaux clos, des matières végétales et animales; le plus léger est ordinairement celui que l'on préfère.

Le charbon est indestructibile à l'air; on peut aussi le conserver très-long-temps enfoncé dans la terre, sans qu'il manifeste aucune trace d'altération.

Il est très-mauvais conducteur du calorique. On peut impunément toucher un charbon, qui est incandescent à l'une de ses extrémités. On a fait d'heureuses applications de cette propriété, à la construction des fourneaux, afin d'y concentrer davantage la chaleur; il suffit, pour cela, d'envelopper le fourneau d'une couche d'argile et de charbon en poudre. On en tapisse également l'intérieur des voitures dans lesquelles on charie la glace dans les plus grandes chaleurs de l'été.

Le charbon, plongé dans le gaz oxigène, l'absorbe sans s'y combiner; mais, si on élève la température, il s'y consume et donne pour résultat de l'acide carbonique, un peu d'oxide de carbone, et il reste un résidu qui est composé des sels et oxides étrangers au charbon.

L'hydrogène et en général tous les corps combustibles simples non métalliques, sont sans action à froid sur le charbon; mais, à une température plus ou moins élevée, ils

agissent réciproquement l'un sur l'autre, et forment des combinaisons; il en est de même à l'égard des métaux : ces composés portent le nom de *carbures*.

Tous les gaz sont absorbés avec une grande facilité par le charbon, cette propriété est due à sa grande porosité; aussi s'en sert-on avec avantage pour filtrer et rendre potable les eaux qui contiennent des matières en putréfaction, et suffit-il d'exposer les substances animales à son action, pour dissiper l'odeur fade que leur communique un commencement de décomposition.

Le charbon a aussi une grande affinité pour les principes colorans, M. Thénard a observé que le vin filtré à travers le charbon, était totalement décoloré; on se sert également en pharmacie de la poudre de charbon pour clarifier certains sirops.

Gaz oxide de carbone. — L'oxide de carbone est un gaz invisible et élastique comme l'air. Sa pesanteur spécifique est un peu moindre que celle de ce dernier, il est impropre à la combustion, et tue promptement les animaux qui le respirent.

On obtient ce gaz en faisant passer dans un tube de porcelaine rempli de charbon sec, et à une température rouge, de l'acide carbonique; l'oxigène se partage, une partie reste unie au carbone de l'acide, et l'autre se combine au charbon, de façon qu'il résulte de part et d'autre de l'oxide de carbone, qu'on reçoit sous l'appareil pneumatique.

L'oxide de carbone est combustible; si on en approche une bougie allumée, il brûle avec flamme, et se convertit alors en acide carbonique.

Mêlé à volume égal avec le chlore, et ce mélange exposé au soleil pendant une demi-heure, donne un volume d'une acide particulier, appelé acide *chloroxi-carbonique*.

Ces propriétés suffisent pour le distinguer de tous les corps connus.

Il est sans usages.

Acide carbonique. — Il existe sous trois états dans la nature : à l'état de gaz, comme dans l'air et dans certaines cavernes ; à l'état liquide, dans les eaux minérales acidules et beaucoup d'autres ; et à l'état de combinaison, comme dans les marbres et plusieurs fossiles, etc.

L'acide carbonique s'obtient par la combustion du charbon. C'est un gaz invisible, d'une odeur légèrement piquante et d'une saveur aigrelette, il est très-élastique, et sa pesanteur spécifique est 1,5196, c'est-à-dire, à peu près le double de celle de l'air, ce qui permet de le transvaser d'une cloche dans une autre, à la manière des liquides.

Cet acide est très-dangereux à respirer, il éteint les bougies allumées qu'on y plonge, et asphyxie les animaux.

Le gaz oxigène, et en général tous les corps combustibles, ne font éprouver aucune action à froid à l'acide carbonique; cependant, à l'aide de la chaleur, le phosphore, le potassium, etc., peuvent lui enlever son oxigène ; quelquefois il est réduit à l'état de carbone, et souvent à l'état d'oxide de carbone.

L'eau dissout avec facilité l'acide carbonique, et selon Paul, on peut, à l'aide d'une forte pression, lui en faire absorber jusqu'à cinq fois son volume, alors l'eau a la propriété de mousser, lorsqu'on la verse dans un verre, et elle possède une saveur aigre ; nous avons déjà vu l'influence de l'acide carbonique dans les phénomènes que présentent les liqueurs mousseuses.

L'acide carbonique a la propriété de précipiter les eaux de chaux, de baryte, de strontiane ; ces bases se combinent avec l'acide, et forment un carbonate insoluble. On peut donc s'en servir avec succès dans les analyses des eaux où on soupçonnerait la présence de l'acide carbonique.

Lavoisier est le premier qui ait analysé l'acide carbonique. Il prouva qu'il résultait d'une combinaison d'oxigène et de carbone, dans les proportions de 28 de carbone et de 72 d'oxigène. Les résultats de cet illustre chimiste ont été depuis

sensiblement confirmés par plusieurs autres non moins dignes de confiance. Guyton-Morveau, Saussure, etc., etc., les ont fixés à 27,376 de carbone, et 72,624 d'oxigène.

L'acide carbonique se combine avec un très-grand nombre de bases salifiables, et forme des composés salins appelés *carbonates*. Cet acide est employé en pharmacie à la préparation de quelques eaux minérales artificielles.

De la combinaison de l'acide carbonique avec les bases des carbonates.

Ils sont décomposés par tous les acides, excepté l'hydrocyanique; et ils font une vive effervescence, occasionée par le dégagement de l'acide carbonique. Exposés à une forte température, ils se décomposent; l'acide carbonique se dégage, et la base reste pure ou réduite, si le métal a peu d'affinité pour l'oxigène.

Ils sont tous insolubles, à l'exception des carbonates de potasse, soude et ammoniaque.

Ces sels se préparent en faisant passer un courant d'acide carbonique dans une dissolution aqueuse des bases qui sont solubles; les autres s'obtiennent par double décomposition.

§ 3. — *Du phosphore.*

Le phosphore a été découvert en 1669, par Brandt, alchimiste de Hambourg; mais cette découverte est plutôt attribuée à Kunckel, parce que, comme Brandt, il n'en fit point un objet de spéculation, et ne tint point sous le secret la préparation de ce corps surprenant : aussi les chimistes l'appelèrent-ils pendant long-temps, et sans doute par reconnaissance, *phosphore de Kunckel*. Ce corps n'existe point pur dans la nature; il est toujours combiné, soit à l'oxigène et quelques oxides, soit au carbone et à l'azote, ou bien enfin avec quelques métaux. On se le procurait autrefois par la distillation des sels de l'urine; mais ce moyen ne le don-

nant qu'à un prix très-élevé, et en petite quantité, on l'a délaissé depuis que Gahn et Scheèle, chimistes suédois, firent connaître le procédé pour l'extraire en abondance des os des animaux. C'est le procédé de Fourcroy et de M. Vauquelin que l'on suit aujourd'hui. Il consiste à brûler au blanc des os d'animaux, et à les réduire en une poudre impalpable, dont on prend 100 parties que l'on délaye dans 400 parties d'eau, et auxquelles on ajoute 40 pintes d'acide sulfurique concentré à 66° + o. Le mélange s'échauffe, et fait une effervescence due à un peu de carbonate de chaux mêlé au phosphate des os. On le laisse dans cet état pendant 24 heures, en ayant le soin de le remuer de temps à autre avec une baguette de verre. Au bout de ce temps on verse le tout sur une toile, et on reçoit la liqueur bien claire dans un vase de porcelaine. Lorsqu'après plusieurs lavages de la poudre blanche qui reste sur le filtre, les dernières passent insipides; on réunit les liqueurs, on y verse du nitrate de plomb, jusqu'à ce qu'il ne s'y forme plus de précipité. C'est celui-ci que l'on recueille soigneusement, et que l'on fait sécher, que l'on mêle avec un sixième environ de son poids de charbon, et que l'on introduit ensuite dans une cornue de grès, dont le bec plonge dans un bassin plein d'eau. L'appareil ainsi monté, on chauffe graduellement jusqu'à ce que la cornue soit au rouge blanc. On aperçoit se dégager d'abord beaucoup de bulles d'air, qui ne tardent pas à être remplacées par d'autres qui s'enflamment aussitôt par leur contact avec l'atmosphère. Il passe ensuite une matière fluide, qui se fige dans l'eau, sous laquelle elle reste comme plus pesante : c'est *le phosphore*.

Le phosphore ainsi obtenu, est un corps solide, blanc, transparent, quelquefois jaunâtre ou noir. Il est flexible et assez mou, car il se laisse couper avec un couteau, et tordre avec les doigts; sa pesanteur spécifique est de 1,770.

Il fond à une température de 43°, et suivant le refroidissement modéré, lent ou brusque qu'on lui fait subir, il est

demi-transparent, comme la corne, incolore, ou tout-à-fait noir. Ainsi le phosphore que l'on introduit dans un tube de verre, que l'on liquéfie dans de l'eau chaude, et que l'on plonge ensuite promptement dans de l'eau froide, devient noir, tandis qu'il reste demi-transparent, si le refroidissement a été modéré, et totalement incolore, si celui-ci a été produit très-lentement. Dans ces diverses circonstances, le phosphore ne change point de nature; ses diverses apparences tiennent à une disposition particulière de ses molécules (1). On profite dans les arts de cette propriété qu'a le phosphore de se liquéfier dans l'eau, pour le mouler en petits cylindres, tel qu'il existe dans le commerce; il suffit pour cela de plonger un tube de verre dans le phosphore fondu sous l'eau chaude, et de soutirer par la bouche une partie de l'air du tube, qui aussitôt est remplacé par l'eau, et celle-ci par le phosphore. Après le refroidissement, on en retire facilement ce combustible en le poussant avec un bâton. Le phosphore exposé au feu, et dans une petite cloche vide d'air, se volatilise facilement: on profite avec avantage de cette propriété pour l'isoler de toute substance étrangère.

Le phosphore exposé à l'air devient lumineux, et finit par disparaître en totalité. Il en résulte deux acides particuliers, dont il sera bientôt fait mention. Cette combustion lente du phosphore provient de sa combinaison avec l'oxigène, l'un des principes constituans de l'air. Ce phénomène prouve alors la grande affinité de ces deux corps, et il serait bien naturel de croire que cette combinaison aurait lieu avec bien plus d'énergie en faisant plonger un cylindre de phosphore dans le gaz oxigène pur, puisque, comme on l'a déjà vu, l'azote est impropre à la combustion. C'est pourtant ce qui n'a pas lieu, car le phosphore se dissout en petite quantité dans l'oxigène pur, et n'y brûle qu'à la longue.

(1) M. Thénard a observé que tous les phosphores ne présentaient pas ce phénomène.

L'azote paraît au contraire favoriser la combustion du phosphore en le dissolvant, le divisant, et le mettant dans une circonstance favorable à son inflammation par le gaz oxigène, ce qui ne peut avoir lieu dans le gaz oxigène pur. Cependant il paraît, d'après les dernières expériences de M. Labillardière, et celles faites antérieurement par Bellani, que le phosphore brûle sensiblement dans le gaz oxigène pur; mais qu'il faut pour cela que ce gaz soit très-raréfié. Ce fait intéressant explique clairement et de lui-même, sans avoir recours à l'action dissolvante de l'azote, pourquoi le phosphore brûle si facilement dans l'air atmosphérique; c'est, en effet, parce que l'oxigène y est très-raréfié par l'azote.

Ces faits prouvent combien le phosphore est combustible, et la grande difficulté qu'on éprouverait à le conserver pur avec le plus petit contact de l'air : aussi a-t-on le soin de le tenir toujours sous l'eau, dans des flacons exactement bouchés, et recouverts de papier noir.

Le phosphore se combine avec l'oxigène en cinq proportions, et donne naissance à une série de composés qui se distinguent par des propriétés particulières. Ainsi les proportions les plus petites d'oxigène constituent les oxides blanc et rouge de phosphore, et les autres donnent lieu aux acides hypo-phosphoreux, phosphoreux et phosphorique. Il existe encore un autre acide, étudié particulièrement par M. Dulong; il lui a donné le nom d'*acide phosphatique*; mais cet acide, comme on le verra tout à l'heure, n'est qu'une combinaison d'acide phosphoreux et d'acide phosphorique.

Il est peu de corps combustibles non métalliques avec lesquels le phosphore ne contracte point de combinaison. Avec l'hydrogène il forme deux gaz particuliers qui se différencient par une plus grande dose de phosphore. Celui qui en retient le moins a été appelé *gaz hydrogène proto-*

phosphoré ; celui qui en a le plus, *gaz hydrogène perphosphoré.*

De ces deux gaz, le second seul s'enflamme par son contact avec l'air, et c'est à lui que sont dus ces jets lumineux et phosphoriques qui se dégagent et circulent dans les cimetières, les amphithéâtres où il existe beaucoup de débris d'animaux, etc. Le premier a, selon MM. Vauquelin et Fourcroy, qui l'ont découvert, une légère odeur d'ail, tandis que le second en possède une détestable, analogue au poisson pouri. Ces gaz se comportent d'une manière remarquable avec certains composés chimiques, ainsi qu'on le verra à l'article *Iode.*

Parmi les autres composés qui résultent de la combinaison du phosphore avec les corps combustibles de cette classe, nous distinguerons surtout ceux faits avec le chlore, qui, suivant les proportions de celui-ci, constituent, soit un chlorure ou une autre combinaison du même genre, mais qui, en raison de ses propriétés, a reçu le nom d'acide *chloro-phosphorique* (voyez chlore). Nous ne ferons que citer les phosphures de carbone, de soufre et d'iode, parce qu'ils ne présentent rien de particulier. Le phosphore se combine encore avec presque toutes les substances métalliques ; c'est à Pelletier que la science doit leur connaissance et leur préparation. (Voyez Pelletier, *Mémoires et Observations de chimie, tom.* 1 et 2.)

Le phosphore est d'une assez grande consommation dans les arts ; Pelletier l'a proposé comme un très-bon moyen pour purifier le platine : on s'en sert pour analyser l'air, et il est quelquefois employé en médecine comme un grand stimulant et puissant aphrodisiaque.

Des combinaisons du phosphore avec l'oxigène.

Oxides de phosphore. — Il existe deux oxides de phosphore, le blanc et le rouge. On ne sait point lequel des deux est le proto ou le deutoxide, car l'analyse n'en a point é-

faite, et le premier n'est pas même admis par tous les chimistes. On est convenu de regarder la croûte blanche qui recouvre au bout d'un certain temps les bâtons de phosphore conservé dans l'eau, comme un oxide. C'est un corps blanc, sans saveur, et qui par son odeur se rapproche beaucoup du phosphore lui-même. Sa pesanteur spécifique n'est point connue; son principal caractère est d'entrer moins facilement en fusion que le phosphore, et de brûler rapidement dans l'oxigène et dans l'air, à la moindre chaleur. L'existence de l'oxide rouge, paraît devoir être considérée comme un peu plus certaine, car sa couleur est déjà un caractère frappant qui l'éloigne du phosphore. Cet oxide a été découvert par Pelletier, bien qu'aucun auteur n'en ait fait mention; il le trouva en phosphorant l'arsénic; il obtint un sublimé rouge, qu'auparavant lui le célèbre Margraff avait également produit en distillant une partie d'acide arsénieux, et deux parties de phosphore, mais dont il méconnut tout-à-fait la nature, puisqu'il le prit pour du phosphure d'arsénic.

Loin d'être de l'avis de Margraff, au sujet de ce sublimé rouge, Pelletier s'exprime en disant : *Que ce sublimé rouge est du phosphore uni à une portion d'oxigène qui lui a été fourni par l'oxide d'arsenic, et que, dans cet état, il est au phosphore ce que l'arsenic blanc est au régule d'arsénic. Ce sera donc, dit ailleurs ce savant, de l'oxide de phosphore, si toutefois l'on peut donner le nom d'oxide à une substance qui n'est point métallique.* (Pelletier, Mémoire et Observations de chimie, tom. 2, p. 62.)

Il ne paraît donc pas douteux, d'après ce qui précède, qu'il n'existe un oxide rouge de phosphore, susceptible de se sublimer, et qui ne peut être confondu avec la substance que Proust a regardée comme du phosphure de carbone, et Boudet, comme de l'oxide de fer rouge. Il serait à désirer que quel-

ques chimistes nous tirassent d'embarras à ce sujet, en cherchant à résoudre cette intéressante question.

De l'acide hypo-phosphoreux. — Cet acide a été découvert tout récemment par M. Dulong; il ne l'a encore obtenu qu'en traitant par l'eau du phosphure de barium. Ce composé, opère la décomposition de l'eau; l'oxigène de celle-ci se partage en trois parties inégales; l'une se combine au barium, l'amène à l'état de protoxide ou de baryte; les deux autres se portent sur le phosphore, le convertissent en acides hypo-phosphoreux et phosphorique, qui se combinent au protoxide de barium, et forment des hypo-phosphite et phosphate d'oxide de barium. L'hydrogène de l'eau, en se dégageant presqu'à l'état de pureté, entraîne néanmoins un peu de phosphore; la séparation de l'hypo-phosphite, d'avec le phosphate de barite, est on ne peut plus facile; car, ce dernier étant insoluble, se précipite au fond de la liqueur, et il suffit de la filtrer pour obtenir l'hypo-phosphite pur en dissolution dans l'eau. On y verse alors de l'acide sulfurique par gouttes, jusqu'à ce que toute la baryte soit précipitée à l'état d'une poudre blanche. L'acide hypo-phosphoreux reste libre, et il ne suffit que d'évaporer la liqueur avec précaution, pour obtenir l'acide cherché bien pur. Cet acide est incristallisable, d'une forte acidité, et forme, avec les bases, des combinaisons salines particulières. Il contient 100 de phosphore et 37,44 d'oxigène, suivant M. Dulong.

De l'acide phosphatique. — Pour obtenir l'acide phosphoreux, on recommandait il n'y a pas encore long-temps d'opérer la combustion lente du phosphore, en l'introduisant dans des tubes de verre, effilés à la lampe à l'une de leurs extrémités, et disposés les uns à côté des autres dans un entonnoir, dont le bec était reçu dans un flacon placé sur une assiette pleine d'eau. On recommandait ensuite de recouvrir le tout d'une grande cloche de verre, sous laquelle l'air pouvait avoir un libre accès; le phosphore brû-

lait lentement, et à fur et mesure que l'acide phosphoreux était formé, il tombait en gouttelettes dans le bec de l'entonnoir, et de là dans le flacon. C'est cet acide ainsi obtenu et concentré avec précaution, qu'on avait regardé comme l'acide *phosphoreux*. Depuis quelque temps, M. Dulong a examiné attentivement les propriétés de cet acide, et il a vu qu'il n'était qu'une combinaison de l'acide phosphoreux découvert par M. Davy, et d'acide phosphorique; d'où il a conclu que les sels appelés *phosphites* étudiés et analysés par Fourcroy et M. Vauquelin ne devaient point être les véritables sels de ce nom, et que le travail de ces célèbres chimistes, sur ce genre de composés, méritait d'être répété, puisqu'il était probable qu'ils n'avaient examiné que des mélanges de phosphates et de phosphites proprement dits. Cependant, comme l'acide produit par la combustion lente du phosphore, a paru à M. Dulong une véritable combinaison d'acide phosphoreux et d'acide phosphorique, qu'il a reconnu par plusieurs expériences que l'acide phosphoreux jouait à l'égard du second le véritable rôle d'une base, il a proposé en conséquence de désigner cette combinaison d'un nouveau genre par un nom particulier, et c'est celui d'*acide phosphatique* qu'il a choisi. Il sera donc essentiel de ne plus confondre désormais l'acide phosphoreux découvert par Sage avec le véritable acide phosphoreux découvert tout nouvellement. Cet acide est formé, suivant M. Dulong, de 100°. de phosphore et de 112,4 d'oxigène.

De l'acide phosphoreux. — Cet acide a été trouvé récemment par M. Hamphry Davy, il l'obtint en examinant l'action de l'eau sur le proto-chlorure de phosphore; en effet, l'eau est décomposée dans cette circonstance, son hydrogène s'unit au chlore pour former de l'acide hydro-chlorique, tandis que son oxigène se combine au phosphore, et le convertit en acide phosphoreux. Celui-ci s'obtient facilement en évaporant avec précaution la liqueur, tout l'acide hydro-chlorique se dégage, tandis que l'acide phosphoreux

reste et cristallise par le refroidissement. Cet acide est incolore, très-acide, inodore, et rougit fortement le tournesol ; il partage avec l'acide hypo-phosphoreux la singulière propriété de produire des flammes, lorsqu'on l'expose à une chaleur un peu forte, dans un creuset de platine ou d'argent. Dans cette circonstance, l'eau qu'il contient se décompose, son oxigène convertit l'acide phosphoreux en acide phosphorique, tandis que l'hydrogène dissout une partie de phosphore régénéré, et s'enflamme par son contact avec l'air.

Cet acide se combine avec les bases et forme des sels plus ou moins solubles appelés *phosphites*, qu'il ne faut point confondre avec ceux obtenus par l'acide hypo-phosphoreux. Il contient, suivant MM. Dulong et Davy, 100 parties de phosphore et 74,88 d'oxigène.

De l'acide phosphorique. — C'est à Margraff qu'est due la découverte de cet acide, mais c'est à Lavoisier que l'on doit la connaissance de ses principes constituans. Depuis cette époque cet acide a fait le sujet des recherches de Berthollet, Rose, Thomson, Davy, Berzélius, Dulong, qui ont beaucoup agrandi le domaine de ses propriétés.

Cet acide peut s'obtenir par différens procédés, soit par la combustion rapide du phosphore dans le gaz oxigène, soit par la calcination de l'acide phosphatique, ou mieux encore par la décomposition au feu du phosphate d'ammoniaque, etc. Ce dernier procédé est celui qui procure l'acide phosphorique le plus pur, aussi est-il préféré par tous les chimistes. Dans les arts, on se procure cet acide à meilleur marché, en décomposant les os par l'acide sulfurique. (Voyez préparation du phosphore.) Mais alors il contient toujours une petite quantité de chaux, qu'un grand excès d'acide sulfurique ne pourrait lui enlever.

Ainsi, en chimie comme en pharmacie, l'acide phosphorique étant employé comme réactif ou comme médicament, on doit pour sa préparation consulter d'abord l'exactitude,

et ensuite l'économie. Le phosphate d'ammoniaque paraissant assez bien remplir ces deux conditions , il faut donc le préférer pour la préparation de l'acide phosphorique. A cet effet, on introduit une quantité quelconque de ce sel dans un creuset de platine que l'on chauffe jusqu'au rouge; l'ammoniaque se dégage et laisse l'acide phosphorique fondu, qui par le refroidissement se prend en une masse vitreuse. On l'introduit promptement dans un flacon bouché à l'émeril, et on le conserve pour l'usage.

Cet acide est incolore, inodore, très-acide, et rougit fortement le tournesol, on ne connaît point au juste sa pesanteur spécifique, on sait seulement qu'il est plus pesant que l'eau. Exposé au feu, cet acide se fond et reste fixe, mais si on élève très-haut la température, il se vaporise; dans tous les cas, on doit toujours éviter de fondre cet acide dans des creusets de terre ou de porcelaine, car il les perce, en formant un verre avec la silice de ces vases; il attaque même un peu l'argent, c'est donc aux creusets de platine qu'il faut avoir recours.

Cet acide n'éprouve aucune action de la part du gaz oxigène, mais à une haute température, le bore, l'hydrogène et le charbon, le décomposent en lui enlevant de l'oxigène, il se forme de l'acide borique dans le premier cas, de l'eau dans le second, et de l'acide carbonique dans le troisième. C'est, comme on l'a déjà vu, sur l'affinité plus grande de l'oxigène pour le charbon, que pour le phosphore, qu'est fondée la préparation de ce dernier corps combustible.

Quelques métaux, tels que le potassium, le sodium, le fer, le manganèse, etc., décomposent aussi l'acide phosphorique; il y a dans ce cas formation de phosphate et de phosphure.

L'acide phosphorique a une très-grande affinité pour l'eau, il l'absorbe dans toutes les circonstances où il la rencontre; son affinité est telle pour ce fluide qu'à la température du rouge-cerise, il en retient encore une très-grande quantité,

selon M. Berthollet ; c'est même en raison de cette eau, qu'il est si difficile d'obtenir des résultats bien exacts dans l'analyse des principes constituans de cet acide.

Cet acide se combine très-facilement aux bases salifiables, et il donne naissance à une série de sels appelés *phosphates*. Il contient, suivant Lavoisier, 100 de phosphore, et 154 d'oxigène ; 121,28 suivant Thomson ; 124,80 d'après Dulong ; 127,61 d'après Berzélius, etc. M. Thénard pense que ces trois dernières analyses méritent le plus de confiance, bien que leur rapprochement soit encore loin d'être satisfaisant.

L'acide phosphorique est employé en pharmacie, en médecine et en chimie ; on l'emploie aussi dans les arts pour en extraire le phosphore.

De la combinaison des acides du phosphore avec les bases salifiables.

Des hypo-phosphites. — Ces sels sont le produit de l'art. Ils se préparent directement en combinant l'acide hypo-phosphoreux aux bases. Tout ce que nous savons à leur égard est dû à M. Dulong (mémoires de la société d'Arcueil, t. 3). On n'a fait l'analyse d'aucun d'eux.

Les hypo-phosphites sont tous très-solubles ; ceux de barite et de strontiane sont déliquescens ; celui de potasse l'est même davantage que le chlorure de calcium. Les hypo-phosphites de soude et de potasse sont solubles dans l'alcohol en toutes proportions.

Exposés à l'air, ils passent à l'état de phosphates acides ; soumis à l'action du feu, ils laissent dégager de l'hydrogène per-phosphoré qui s'enflamme, du phosphore qui se sublime, et il reste un phosphate pour résidu.

Des phosphites.—L'acide phosphoreux peut se combiner aux bases en trois portions différentes, et donner naissance, soit à un phosphite neutre, soit à un phosphite avec excès d'acide, soit enfin à un phosphite avec excès de bases. Aucun de ces

sels n'existe dans la nature ; ils sont tous produits par l'art, en combinant directement l'acide phosphoreux avec les oxides. On a cependant remarqué que cet acide s'unissait de préférence aux oxides peu facilement réductibles, et qu'il réduisait quelques-uns des autres ; tels sont ceux de mercure, par exemple. On a encore observé que la plupart des phosphites métalliques des quatre dernières sections étaient insolubles. Ce caractère, joint à la propriété qu'ont les phosphites neutres, de passer à l'état de phosphates, sans devenir acides, est suffisant pour établir une distinction tranchante entre ce genre de sels et les hypophosphites : exposés au feu, ces deux genres de sels se comportent du reste à peu près de la même manière.

Des phosphates. — Les phophates sont des sels qui résultent de la combinaison de l'acide phosphorique avec les bases. Tous les phosphates ne sont pas les produits de l'art, il en existe un certain nombre tout formés dans la nature ; tels sont les phosphates de chaux, de fer, de baryte, de plomb, etc.

Ce sont des sels solides, susceptibles de prendre des formes cristallines plus ou moins régulières, qui se comportent au feu de la même manière que les borates. Ils sont tous décomposés en totalité par le charbon, à une haute température ; si c'est sur les phosphates des quatre dernières sections que l'on opère, alors il y a dégagement d'acide carbonique et formation de *phosphure*, tandis que la décomposition est très-incomplète si on agit sur les phosphates des deux premières sections ; cela provient de ce que les oxides compris dans ces deux classes sont irréductibles par le charbon. Presque tous les phosphates sont insolubles, il n'y a guère que ceux de soude, potasse et ammoniaque, sur lesquels l'eau ait une action dissolvante marquée. Mais l'acide phosphorique liquide les dissout tous sans exception ; tous les acides énergiques, tels que les acides nitrique, sulfurique, hydrochlorique, etc., ont la propriété de trans-

former les phosphates neutres en phophates acides, en s'emparant d'une partie de leur base; c'est ainsi qu'en dissolvant du phosphate de chaux dans de l'acide sulfurique concentré, il y a formation de phosphate acide de chaux et de sulfate de chaux, qui restent en dissolution dans l'acide en excès, etc.

Il peut exister des phosphates neutres, acidules, acides et des sous-phosphates; dans les premiers, l'acide et la base se saturent réciproquement; les seconds contiennent, suivant M. Berzélius, une fois et demie autant d'acide que les phosphates neutres; les troisièmes en contiennent, suivant le même chimiste, deux fois autant; enfin, les quatrièmes ou sous-phosphates renferment une fois et demie autant de base que les phosphates neutres.

Les phosphates sont en général peu employés en pharmacie; il n'y a guère que le phosphate de soude, qui le soit assez fréquemment; il en sera question à l'article *sodium*; on ne se sert du phosphate de chaux que pour la préparation du phosphore.

Nous ne dirons rien de la combinaison de l'acide phosphatique avec les bases, puisqu'on sait que cet acide ne donne naissance qu'à des phosphites et à des phosphates. Nous venons de décrire les propriétés de chacun de ces composés.

§ 4. — *Du soufre.*

Le soufre est connu de toute antiquité. Quoique répandu dans la nature avec profusion, on ne le rencontre ordinairement que sous deux états : 1°. à l'état natif; 2°. à l'état de combinaison.

Le soufre natif se rencontre principalement dans les environs des volcans, et dans tous les terrains anciennement volcanisés. On le trouve cristallisé en octaèdres, et quelquefois en masse ou en poussière fine. A l'état de combinaison, le soufre se trouve avec des métaux, comme dans les pyrites martiales, cuivreuses, etc. : dans des sels; c'est ainsi qu'on

le rencontre dans plus de dix sulfates : tels sont ceux de chaux, de magnésie, de baryte, de strontiane, etc., etc., le sulfate double d'alumine et de potasse, qui dans le pays romain forme des collines entières.

On rencontre encore cette substance parmi les corps organisés ; tels sont les crucifères, les limaçons, les œufs, etc., qui en contiennent des traces très-sensibles. On le trouve encore uni à l'hydrogène dans certaines eaux minérales, comme celles de Barèges, de Bagnères, de Bonnes, etc.

Le soufre est d'un usage très-multiplié dans les arts, aussi l'extrait-on en grand par des procédés qui diffèrent suivant l'espèce de substance à laquelle on a affaire.

A la Solfatare près de Pouzzo, on se le procure en chauffant la terre qui contient le soufre natif à l'état de poussière, dans des pots de terre cuite, disposés convenablement dans un long fourneau appelé *galère*. Un tuyau part de chacun de ces pots, et va se rendre dans un autre pot de terre muni d'un couvercle, et plongeant dans une cuve pleine d'eau. Le soufre, par la chaleur, ne tarde pas à se fondre ; il se boursouffle, se sublime, et se rend dans le récipient propre à le recevoir : c'est *le soufre brut*. Il n'est point pur, et est encore altéré par une assez grande quantité de la matière terreuse qu'il a entraînée en se sublimant. On le purifie en le distillant dans de grandes cornues de fonte, munies d'un chapiteau en maçonnerie, dont l'ouverture communique dans une chambre dont la grandeur varie suivant l'importance de l'établissement. C'est dans cette chambre que le soufre se rend en vapeurs, et où il se condense, soit 1°. sous une forme liquide, et alors il coule par des rigoles pratiquées à cet effet, et il est connu alors dans le commerce sous le nom de *soufre en canon* ; 2°. soit sous une forme concrète. Dans cet état, il est en poudre extrêmement fine, et constitue la *fleur de soufre* ou *soufre sublimé*. Dans l'un et l'autre cas, le soufre que l'on obtient n'est point encore assez pur pour être employé en pharmacie. Il contient très-souvent de l'a-

cide sulfureux, quelquefois un peu d'acide sulfurique; et le pharmacien doit avoir la précaution de laver son soufre à plusieurs eaux, jusqu'à ce qu'il ne soit plus acide : alors il peut se permettre de l'employer, et il prend le nom de *soufre lavé*.

Le soufre à l'état de pureté est un corps solide, jaune citron, sans odeur ni saveur sensibles; il est friable, transparent ou opaque suivant qu'il est cristallisé ou en masses : lorsqu'on le serre dans les mains, ou qu'on le soumet à une légère chaleur, il fait entendre un certain craquement, et souvent il se rompt : sa cassure est luisante, et sa pesanteur spécifique est de 1,990.

Le soufre fond de 107 à 109°; si on augmente la température, il se sublime, mais il éprouve alors une modification, c'est-à-dire, qu'une petite partie du soufre se combine avec l'oxigène de l'air des vaisseaux, et forme de l'acide sulfureux, qui reste fixé par la fleur de soufre. C'est de là que provient son acidité; un simple lavage suffit pour la lui enlever. Le soufre fondu, et coulé dans l'eau froide, devient tenace, d'un rouge hyacinthe, et présente enfin tous les caractères de l'*oxide de soufre* admis par Fourcroy; mais il est plus probable que dans cet état le soufre n'est point oxidé, car il finit, au bout de quelque temps, par reprendre toutes ses propriétés primitives. Cette couleur rouge est due sans doute à une disposition particulière des molécules.

Si, lorsque le soufre est fondu, on le laisse refroidir jusqu'au moment où sa surface est figée, et qu'alors on perce celle-ci avec un poinçon, à l'effet de faire couler le soufre intérieur encore liquide, on verra que les parois du creuset seront tapissées intérieurement de petites aiguilles jaunâtres de soufre cristallisé.

Le soufre est un mauvais conducteur de l'électricité. Il devient odorant par le frottement, et développe du fluide électrique résineux. Exposé à l'air, ou en contact avec du gaz oxigène, il n'éprouve aucune altération; mais, si on aug-

mente la température jusqu'à 140°, il ne tarde pas à absorber ce gaz, et à s'y combiner avec dégagement de chaleur et de lumière. Il répand une flamme blanche, bleuâtre, et une odeur vive et suffocante d'acide sulfureux, semblable à celle qu'exhalent les allumettes soufrées. Ces phénomènes prouvent l'affinité du soufre pour l'oxigène. En effet, ces deux corps simples se combinent en deux proportions qui donnent naissance à deux acides particuliers; l'un est toujours gazeux, il est appelé *acide sulfureux*; l'autre, toujours liquide, et quelquefois solide, est connu sous le nom d'*acide sulfurique* ou *huile de vitriol.*

Le bore et l'azote ne paraissent pas se combiner facilement au soufre; mais il n'en est pas de même de l'hydrogène. Ces deux corps se combinent avec beaucoup de facilité, et il en résulte un gaz acide particulier, dont nous allons parler tout à l'heure.

Le carbone, le phosphore, le chlore, l'iode se combinent au soufre, et forment des composés particuliers appelés carbure, phosphure, chlorure et iodure de soufre. Ce corps s'unit également à presque tous les métaux; il n'y a guère que l'or que l'on en puisse excepter, et encore paraît-il s'y unir, d'après M. Oberkamfp. Tous ces combinés portent le nom générique de *sulfure*, auquel on ajoute celui du métal, uni au soufre; tels sont les sulfures de fer, de cuivre, etc.

Le soufre est d'un usage trop répandu et trop général, pour qu'il soit nécessaire de le faire connaître; le chimiste s'en sert très-souvent, le médecin fait de ce corps une arme puissante contre les maladies cutanées, le pharmacien l'emploie et le modifie d'une infinité de manières, enfin les arts en tirent les partis les plus importans et les plus avantageux.

De la combinaison du soufre avec l'oxigène.

Le soufre, ainsi que nous venons de le voir, se combine avec l'oxigène en deux proportions, d'où naissent deux aci-

des : l'un est appelé *acide sulfureux*, et l'autre *acide sulfurique*. On ne connaît point d'oxide de soufre, et celui qu'on avait admis il y a une vingtaine d'années n'est plus regardé comme tel par les chimistes. Il paraît cependant, comme on le verra plus bas, que l'acide sulfureux n'est point le minimum d'oxigénation du soufre, et qu'il existe un autre acide moins oxigéné, qui, combiné aux bases, forme ce que l'on appelait, il n'y a pas encore long-temps, *sulfites sulfurés*. Ce nouveau corps, considéré pour la première fois comme un acide particulier par M. Gay-Lussac, a reçu le nom d'*acide hypo-sulfureux*, comme étant à peu près congénère de l'acide hypo-phosphoreux. En effet, ce nom s'accorde parfaitement bien avec l'idée qu'on peut s'en faire; cet acide étant encore peu étudié, nous n'en traiterons pas en particulier, et nous nous contenterons d'indiquer son existence; mais, comme ses combinaisons avec les bases sont mieux connues, nous en parlerons avec un peu moins de brièveté. L'acide hypo-sulfureux est composé, selon M. Gay-Lussac, d'une proportion de soufre et d'une proportion d'oxigène.

De l'acide sulfureux.—Cet acide, dont la connaissance remonte à une époque très-éloignée, n'a été encore rencontré jusqu'à présent que dans le voisinage des volcans, où il se produit par la combustion du soufre; mais, si par le même moyen on voulait se procurer l'acide sulfureux, on ne l'obtiendrait pas pur; il serait toujours mêlé avec un peu de soufre; on le prépare dans les laboratoires, en traitant du mercure par l'acide sulfurique concentré. Celui-ci est décomposé, en cédant une portion de son oxigène au mercure, qui s'unit alors à la partie d'acide sulfurique non décomposée; l'acide sulfureux se dégage à l'état de gaz, et on le reçoit sous des cloches.

L'acide sulfureux est un gaz incolore, transparent comme l'air, d'une odeur extrêmement vive et suffocante. Il rougit

le tournesol, et sa pesanteur spécifique est de 2,234, d'après M. Thénard.

Ce gaz est impropre à la combustion et à la respiration ; il asphyxie et tue les animaux qui y sont plongés.

Il supporte un très-haut degré de chaleur sans éprouver d'altération, et le froid le plus violent n'a pu le liquéfier. Il ne se combine avec l'oxigène pur ni avec celui de l'air, à aucune température ; cependant nous voyons chaque jour cette combinaison s'opérer dans la nature par le passage des sulfites à l'état de sulfates ; mais alors elle est sollicitée par l'affinité de l'acide sulfurique pour les bases auxquelles l'acide sulfureux est uni.

Parmi les phénomènes que le gaz acide sulfureux présente avec certains corps, il n'en est pas de plus remarquable que le suivant. Si l'on fait passer du gaz acide sulfureux sous une cloche remplie de gaz rutilant ou vapeur nitreuse, il s'opère aussitôt une décomposition de celui-ci, qui cède une portion de son oxigène à l'acide sulfureux, tandis que l'acide sulfurique formé se combine avec la partie de gaz acide nitreux non décomposé, et donne lieu à une infinité de petites aiguilles blanches, qui tapissent l'intérieur de la cloche (1). Il suffit d'ajouter un peu d'eau pour faire disparaître ces petites aiguilles cristallines ; l'acide sulfurique s'unit à l'eau, et le gaz acide rutilant se dégage. Il est à remarquer dans cette opération que la portion d'acide nitreux qui a acidifié en plus l'acide sulfureux, est alors ramenée à l'état de deutoxide d'azote ; que ce n'est point celui-ci, mais bien le gaz acide nitreux non décomposé, qui se combine avec l'acide sulfurique formé, et donne naissance aux cristaux aiguillés (Gay-Lussac). Il est essentiel de bien com-

(1) Il est essentiel d'observer que ces phénomènes n'ont pas lieu si les deux gaz sont à l'état de siccité parfaite, il est nécessaire qu'ils tiennent un peu d'eau en dissolution.

prendre ces faits, car c'est sur eux que repose la théorie de la formation de l'acide sulfurique. Le gaz sulfureux se dissout dans l'eau en de très-grandes proportions. On l'emploie à muter les liqueurs fermentescibles, à désinfecter les habits des malades, à blanchir la soie, et à enlever les taches des fruits sur les linges. Il sert encore à faire des fumigations propres à guérir les maladies cutanées.

De l'acide sulfurique. — Cet acide a dans tous les temps occupé les chimistes ; c'est aussi le plus important et le plus utile. Sa découverte remonte à la fin du 15e. siècle, et on prétend que c'est à Basile Valentin qu'elle est due. Lavoisier nous a, le premier, fait connaître ses principes constituans. M. Chaptal a beaucoup amélioré sa fabrication. MM. Clément et Désormes nous ont donné la théorie de sa préparation ; enfin, Klaproth et MM. Gay-Lussac et Berzélius se sont appliqués en dernier lieu à mieux déterminer, qu'on ne l'avait fait avant eux, la proportion de ses principes constituans.

L'acide sulfurique existe dans la nature ; 1°. soit à l'état de pureté : on l'a quelquefois rencontré sous forme concrète, dans des grottes profondes peu éloignées des volcans ; 2°. soit à l'état de combinaison : c'est ainsi que, combiné avec la chaux, il forme des montagnes entières ; on le trouve encore uni à beaucoup d'autres bases.

Autrefois on se procurait l'acide sulfurique en distillant à feu nu le vitriol de fer ; l'acide passait sous forme liquide, oléagineuse, et il restait dans la cornue un sous-sulfate, mêlé d'oxide de fer rouge. Mais la consommation de cet acide étant augmentée progressivement, et devenue aujourd'hui considérable, il a fallu avoir recours à des moyens qui puissent le procurer en quantités assez fortes pour faire face à la consommation. C'est dans les arts que tout l'acide sulfurique se prépare, on se contente de le purifier pour s'en servir dans les laboratoires de pharmacie et de chimie.

L'appareil employé à la préparation de cet acide consiste en une espèce de four garni d'une soupape propre à renouveler l'air, et qui communique par une ouverture dans de vastes chambres garnies de plomb laminé, dont le sol incliné est couvert d'eau; on introduit dans le four en question un mélange de 16 parties de soufre et de deux de nitrate de potasse; on l'enflamme et on abandonne l'opération à elle-même. Il suffit seulement d'avoir soin de soulever de temps en temps la soupape, pour renouveler l'air qui dans cette circonstance est indispensable. L'acide sulfurique se forme, se dissout dans l'eau qui recouvre le sol de la chambre; et, lorsque tout le soufre est brûlé, on peut soumettre à la même opération une nouvelle dose de mélange, en ayant soin de recueillir l'acide déjà formé, et de remettre de nouvelle eau à sa place.

Théorie. — Comment peut se former l'acide sulfurique dans cette circonstance? 1°. une petite partie du soufre s'empare de l'oxigène de l'acide nitrique du nitrate de potasse, et se convertit en acide sulfurique qui forme avec la potasse un sulfate de cette base, tandis que l'acide nitrique, en partie désoxigéné, se dégage à l'état de *deutoxide d'azote*, ou gaz nitreux; et, comme il ne peut exister à cet état, lorsqu'il se trouve en contact avec l'oxigène, il s'empare d'une portion de celui de l'air, et se convertit en gaz *acide nitreux rutilant*; 2°. la quantité d'acide nitrique du nitrate étant beaucoup trop faible pour convertir en acide sulfurique toute la quantité de soufre du mélange, il en résulte que l'oxigène de l'atmosphère y supplée, et opère lui-même la transformation du soufre en gaz acide sulfureux; 3°. il existe donc dans les chambres de plomb, du gaz acide sulfureux, du gaz acide nitreux, de l'air atmosphérique et de l'eau; 4°. toutes ces circonstances réunies concourent à la formation de l'acide sulfurique: en effet, le gaz acide nitreux cède une portion de son oxigène au gaz acide sulfureux, le convertit en acide sulfurique,

qui se combine au gaz acide nitreux non décomposé, et forme ces aiguilles cristallines qui se décomposent dans l'eau: mais celle-ci ayant la propriété de les décomposer, il en résulte qu'aussitôt leur contact avec ce fluide, l'acide sulfurique y reste uni, que le gaz acide nitreux se dégage, et va reconcourir à la formation d'une nouvelle quantité des mêmes cristaux; 5°. la portion de gaz acide nitreux, qui a été décomposée lors de son premier contact avec le gaz acide sulfureux, a été ramenée à l'état de deutoxide d'azote; mais, comme ce gaz retrouve de l'oxigène dans l'air de la chambre, il s'en empare, se reconstitue gaz acide nitreux, et reforme de nouvel acide sulfurique, en cédant une portion d'oxigène, au gaz acide sulfureux; 6°. d'où il suit qu'on peut considérer toute la quantité de gaz acide nitreux qui se forme dans l'expérience, comme se divisant en deux parties, l'une servant par un renouvellement successif, à la conversion du gaz acide sulfureux en acide sulfurique, et l'autre formant continuellement les mêmes cristaux aiguillés et facilitant par ce moyen la précipitation et la mixtion de l'acide sulfurique dans l'eau. On peut donc transformer une grande quantité d'acide sulfureux en acide sulfurique, avec une dose toujours égale de gaz acide nitreux; et cela explique parfaitement pourquoi il faut du nitrate de potasse en mélange avec le soufre, et surtout pourquoi il en faut si peu. MM. Clément et Désormes, qui ont conçu les premiers cette théorie ingénieuse, avaient pensé que c'était la combinaison du deutoxide d'azote avec l'acide sulfurique qui déterminait la formation des cristaux aiguillés, et qu'aussitôt leur contact avec l'eau, le deutoxide s'échappait et se reconstituait gaz acide nitreux par son contact avec l'air; mais il n'y a plus de doute, d'après les expériences de M. Gay-Lussac, que ce ne soit réellement le gaz acide nitreux lui-même, et non le deutoxide d'azote, ainsi que l'ont avancé les deux chimistes précédens.

L'acide sulfurique qu'on retire des chambres de plomb est loin d'être pur ; il contient : 1°. beaucoup d'eau ; 2°. un peu d'acide sulfureux qui a échappé à l'action du gaz acide nitreux ; 3°. un peu d'acide nitrique, provenant de l'action de l'eau sur l'acide nitreux et l'oxigène de l'air ; 4°. un peu de sulfate de plomb, qui résulte de l'action de l'acide sur le plomb dont les chambres sont garnies ; 5°. enfin tous les sels contenus dans l'eau dont on a recouvert le sol des chambres.

Dans les arts, on lui fait subir la purification suivante : on l'évapore dans de grandes chaudières de plomb, jusqu'à ce qu'il porte 54 à 55° à l'aréomètre de Baumé ; alors on l'introduit dans des cornues de grès, dont on dispose un certain nombre dans un fourneau de galère ; on chauffe graduellement et long-temps, l'acide se concentre de plus en plus, abandonne l'eau surabondante et l'acide nitrique restant, la plus grande partie de l'eau et de l'acide sulfureux s'étant dégagée dès la première opération. Lorsque l'acide porte 66°, on suspend le feu, on laisse refroidir le fourneau, et on coule l'acide dans de grandes bouteilles de verre vert, appelées *dames-jeannes*. On les bouche avec un morceau de terre cuite, que l'on lutte avec de l'argile, et on les livre ensuite au commerce.

L'acide sulfurique ainsi préparé est propre à tous les usages des arts, mais il n'est pas assez pur pour être employé en chimie ou en pharmacie. Il contient encore du sulfate de plomb, et tous les sels contenus dans l'eau où il a été condensé. On lui fait donc subir une nouvelle purification en le distillant dans une cornue de verre, à laquelle on adapte une allonge et un ballon tubulé ; on chauffe peu à peu, et on porte la chaleur jusqu'à 300° + o. L'acide entre en ébullition, et passe dans le récipient sous forme d'une fumée épaisse. Il faut bien se garder de se servir de bouchons de liége pour lutter l'appareil distillatoire, car ils seraient charbonnés par l'acide.

L'acide sulfurique ainsi obtenu est un liquide blanc, transparent, inodore, oléagineux, et d'une action tellement forte sur le tournesol, qu'une seule goutte suffit pour colorer fortement une grande quantité de cette teinture. Quelle que soit sa concentration à la chaleur, il contient toujours un cinquième de son poids d'eau, d'après M. Thénard ; il est d'une pesanteur spécifique de 1,842 à la température de 20° + 0. Son action sur toutes les matières organisées est d'une énergie extraordinaire ; il les décompose aussitôt, en se décomposant lui-même en partie. L'acide sulfurique cristallise lorsqu'on l'expose à un froid de 10 à 12 degrés ; cependant, si on l'étend d'un peu d'eau, il présente le même phénomène à zéro, et même au-dessus. Exposé à une forte chaleur, il se volatilise ; mais, si on le fait passer dans un tube de porcelaine incandescent, il se décompose en gaz oxigène et en acide sulfureux.

Au contact du gaz oxigène, il n'éprouve aucune altération ; cependant, par son exposition à l'air libre, il finit par prendre une teinte jaune, et quelquefois brunâtre ; cela provient de ce qu'il existe toujours dans l'air de petites particules organisées, qui, en tombant dans l'acide, sont aussitôt désorganisées et charbonnées.

L'acide sulfurique éprouve une décomposition de la part d'un grand nombre de corps combustibles. Dans certains cas, il cède tout son oxigène et passe à l'état de soufre ; dans beaucoup d'autres, il n'en donne qu'une petite partie, et est amené à l'état d'acide sulfureux : quelquefois l'eau qu'il contient est aussi décomposée. Il est formé, suivant M. Gay-Lussac, de 100 parties de soufre, et de 138 d'oxigène.

L'acide sulfurique attaque et oxide un grand nombre de métaux, et se combine avec toutes les bases salifiables ; il forme une série de sels appelés *sulfates*. Les usages de l'acide sulfurique sont trop connus pour que nous prenions la peine de les décrire.

De la combinaison de l'hydrogène avec le soufre.

On ne connaît jusqu'à présent qu'une seule combinaison du soufre avec l'hydrogène ; elle constitue le gaz connu sous le nom d'*hydrogène sulfuré*.

Tromsdorff est le premier qui le considéra comme un acide, et il l'appela acide *hydro-thionique*. M. Gay-Lussac proposa de le nommer acide *hydro-sulfurique* ; ce nom étant plus conforme à la théorie, il fut unanimement adopté par les chimistes. L'acide hydro-sulfurique s'obtient en traitant un sulfure métallique, celui de fer, par exemple, par l'eau aiguisée d'acide sulfurique ; aussitôt il se fait une vive effervescence, occasionée par le dégagement de l'acide hydro-sulfurique. Dans cette circonstance, l'affinité de l'acide sulfurique pour l'oxide de fer, et celle de l'hydrogène pour le soufre, déterminent la décomposition de l'eau. Son oxigène se porte sur le fer du sulfure, tandis que son hydrogène se combine au soufre. L'acide sulfurique se combine à l'oxide, et forme un sulfate de fer, tandis que l'acide hydro-sulfurique formé se sépare à l'état de gaz. Ces phénomènes indiquent la nécessité d'employer un sulfure dont le métal puisse décomposer l'eau.

L'acide hydro-sulfurique existe tout formé dans la nature ; on le rencontre dans certaines eaux minérales ; il se développe de toutes les matières animales en putréfaction ; enfin, c'est à lui qu'est due l'odeur infectante qu'exhalent les fosses d'aisance, etc.

Cet acide est un gaz permanent, incolore et invisible, comme l'air, d'une odeur infecte et désagréable, analogue à celle des œufs pouris ; il éteint les bougies enflammées et rougit le tournesol ; sa pesanteur spécifique est de 1,1912.

Il est extrêmement délétère ; il suffit d'y plonger un animal, pour qu'aussitôt il y soit tué, ou asphyxié, suivant la quantité plus ou moins forte de gaz acide mêlé à l'air.

Lorsqu'on le fait passer dans un tube de porcelaine

chauffé au rouge, le gaz hydro-sulfurique se détruit, tout son soufre se sépare, et l'hydrogène se dégage presqu'à l'état de pureté.

La plupart des corps simples métalliques sont susceptibles d'exercer sur lui une action forte et particulière; ainsi à une température assez élevée, l'oxigène le décompose en se combinant avec son hydrogène, pour former de l'eau, tandis que le soufre se précipite. On peut très-bien faire cette expérience en substituant à la température, une bougie allumée; en effet, aussitôt son contact avec ce gaz, elle s'éteint, mais celui-ci s'enflamme, brûle par son hydrogène qui se combine à l'oxigène de l'air, tandis que le soufre, dont une petite portion est aussi convertie en acide sulfureux, se dépose pour la plus grande partie contre les parois de la cloche où se fait l'expérience.

Le charbon absorbe avidement ce gaz; le soufre peut s'y dissoudre en assez grande quantité, et former un liquide particulier appelé *hydrure de soufre*.

L'iode et le chlore décomposent l'acide hydro-sulfurique en s'emparant de son hydrogène, et en laissant précipiter tout son soufre. Cet acide est composé de 93,855 de soufre et de 6,145 d'hydrogène.

L'acide hydro-sulfurique se dissout dans l'eau avec la plus grande facilité; on profite de cette propriété pour faire des eaux de Barèges artificielles, de Bonnes, etc., pour boire.

Il n'est guère employé que dans les laboratoires de chimie; et, comme son odeur est fort désagréable, on le détruit facilement avec le chlore gazeux. Il s'unit aux bases et forme des sels appelés hydro-sulfates. Ces sels peuvent se combiner avec un excès de soufre et former des *hydro-sulfates sulfurés*.

De la combinaison des acides du soufre avec les bases salifiables.

Principaux caractères des sulfites. — Ces sels sont toujours décomposés au feu ; l'acide sulfureux se dégage, tandis que l'oxide du métal reste. Quelquefois ils se transforment en sulfates et laissent sublimer du soufre ; tels sont les sulfites de la deuxième section et celui de magnésie. Les sulfites passent à l'état de sulfates par leur exposition à l'air ; ils en absorbent l'oxigène d'autant plus rapidement, qu'ils sont eux-mêmes plus solubles et plus divisés : ils sont presque tous insolubles dans l'eau ; il n'y a guère que les sulfites de potasse, de soude et d'ammoniaque, qui fassent exception à cette règle. Presque tous les acides les décomposent en s'emparant de leurs bases et en dégageant l'acide sulfureux, dont la présence se manifeste par une odeur vive et pénétrante.

Principaux caractères des sulfates. — Exposés à l'action du feu, les sulfates présentent des résultats qui varient suivant la nature de la base qui est unie à l'acide sulfurique. Ainsi les sulfates des deux premières sections n'éprouvent aucune altération ; ceux des quatre dernieres perdent tantôt leur acide et laissent leur oxide ; quelquefois ils se décomposent en acide sulfureux, en oxigène et en oxide, ou bien en acide sulfureux et en oxide plus oxidé ; enfin il arrive que l'oxide est totalement réduit. Les sulfates sont tous décomposés à une haute température par le charbon et l'hydrogène ; ces corps s'emparent de l'oxigène de l'acide sulfurique et de celui de la base, convertissent les sulfates en sulfures, et passent eux-mêmes à l'état, d'acide carbonique dans le premier cas, et d'eau dans le second.

Tous les sulfates, à l'exception de ceux de baryte, d'antimoine, de plomb, de mercure et de bismuth, sont solubles dans l'eau ; ceux de strontiane, de chaux, de zircone, d'ittria, de cérium et d'argent, y sont très-peu solubles. La

dissolution aqueuse de tout ce genre de sels est précipitée en blanc par l'eau de baryte (protoxide de baryum) ; il en résulte un sulfate de baryte insoluble dans l'eau et dans les acides. Aucun sulfate n'est décomposé à la température ordinaire par les acides ; il faut cependant en excepter le sulfate d'argent, qui l'est par l'acide hydro-chlorique ; les acides borique et phosphorique, en raison de leur fixité, décomposent tous les sulfates à une température rouge ; il en résulte un dégagement d'acide sulfurique, et formation de phosphates et de borates.

Principaux caractères des hypo-sulfites (sulfites sulfurés.)—Ces sels sont tous décomposés par le feu ; ils donnent du soufre et de l'acide sulfureux. Exposés à l'air, ils ne s'y transforment en sulfates qu'à la longue, et avec la plus grande difficulté ; ils sont tous insolubles dans l'eau, si on en excepte les hypo-sulfites de potasse, de soude et d'ammoniaque ; ils se dissolvent néanmoins dans un excès d'acide sulfureux, et la plupart peuvent alors cristalliser. Les acides décomposent tous les hypo-sulfites ; il en résulte un dégagement de gaz acide sulfureux, un dépôt de soufre, et formation d'un nouveau sel.

De la combinaison de l'hyrdacide du soufre ou *acide hydro-sulfurique avec les bases salifiables.*

Principaux caractères des hydro-sulfates.—Ils sont tous décomposés par le feu, et donnent des produits qui sont particuliers, suivant l'espèce d'oxide employé. Dans toutes les circonstances il reste un sulfure métallique, et il se dégage de l'acide hydro-sulfurique, ou de l'eau, ou de l'acide sulfureux, du soufre, et quelquefois tous ces produits se présentent avec le même hydro-sulfate. La plupart des hydro-sulfates sont insolubles dans l'eau ; on ne peut guère en excepter que ceux de potasse, de soude, de magnésie, d'ammoniaque, de baryte, de strontiane et de chaux. La dissolution de ces hydro-sulfates est décomposée, lorsqu'on y fait passer

un courant de chlore, qui s'empare de l'hydrogène de l'acide hydro-sulfurique, se convertit en acide hydro-chlorique, lequel sature la base de l'hydro-sulfate employé : il se forme un dépôt jaunâtre, occasioné par la précipitation du soufre. Les hydro-sulfates se décomposent tous à l'air libre, et surtout lorsqu'ils sont en dissolution. Celle-ci, d'abord transparente, finit par devenir jaunâtre, et redevient transparente. Ces phénomènes méritent d'être expliqués. L'oxigène de l'air brûle l'hydrogène de l'acide hydro-sulfurique, et forme de l'eau, tandis que le soufre reste uni à l'alcali, et forme un sulfure alcalin, qui colore l'eau en jaunâtre. Cette transformation opérée, il s'exécute de nouveaux changemens, parce que les affinités ne sont plus les mêmes ; l'eau de la dissolution se décompose, et par la combinaison de son hydrogène et de son oxigène avec le soufre, il en résulte un acide hypo-sulfureux et un hydracide, qui se partagent la quantité d'alcali préalablement uni au soufre, et forment un hypo-sulfite et un hydro-sulfate. Celui-ci reste toujours en dissolution; et il en est de même du premier, s'il est soluble ; mais, dans le cas contraire, il cristallise et se précipite mêlé quelquefois d'un peu de soufre en excès.

Les hydro-sulfates sont décomposés par les acides un peu forts, comme les acides nitrique, sulfurique, etc., et même la plupart des acides végétaux ; ils s'emparent de leurs bases, et dégagent l'acide hydro-sulfurique sous forme de gaz.

Les hydro-sulfates solubles sont décomposés par tous les sels des quatre dernières sections ; on en exceptera dans les deux premières ceux de zircone et d'alumine. Il y a dans tous les cas formation, soit d'un hydro-sulfate insoluble, soit d'un sulfure métallique également insoluble. Le premier a lieu à l'égard des sels dont les bases ont beaucoup d'affinité pour l'oxigène. Ainsi, en versant une dissolution de nitrate d'antimoine dans une dissolution d'hydro-sulfate de potasse, il y a échange de base par suite d'une affinité dou-

ble. (Voyez *Attraction de combinaison*, première division.) L'acide nitrique s'unit à la potasse, et forme du nitrate de cette base ; tandis que l'acide hydro-sulfurique expulsé, rencontrant l'oxide d'antimoine abandonné par l'acide nitrique, s'y combine, et forme un hydro-sulfate d'antimoine qui se précipite. La précipitation d'un sulfure métallique a lieu toutes les fois que la base du sel métallique dont on fait usage a peu d'affinité pour l'oxigène, ou plutôt qu'elle abandonne celui-ci facilement. C'est ainsi qu'en versant une dissolution d'acétate de plomb dans une dissolution d'hydro-sulfate de potasse, il se forme aussitôt un précipité noir de sulfure de plomb. L'acide acétique s'unit à la potasse, et forme un acétate de cette base, tandis que l'acide hydro-sulfurique et l'oxide de plomb qui se rencontrent, abandonnent, le premier son hydrogène, et le second son oxigène, qui se réunissent pour former de l'eau ; tandis que le soufre et le plomb mis à nu se combinent et produisent le sulfure.

Ces deux exemples suffiront pour faire comprendre ce qui se passe dans ces sortes de dissolutions, mises en contact l'une avec l'autre.

Les hydro-sulfates sont employés en pharmacie ; c'est avec ceux de potasse, de soude et de chaux que l'on prépare les bains sulfureux de Barèges, etc.

Principaux caractères des hydro-sulfates sulfurés.— Ces sels sont des hydro-sulfates ordinaires, combinés avec un excès de soufre. Leur couleur est beaucoup plus foncée, et leur dissolution aqueuse est précipitée par tous les acides qui s'emparent de leurs bases, dégagent l'acide hydro-sulfurique, et mettent du soufre à nu qui se précipite. L'acide hydro-sulfurique partage également cette propriété avec tous les acides.

§ 5. — *Selenium.*

En visitant, il n'y a pas long-temps, une fabrique où l'on prépare l'acide sulfurique, MM. Gahn et Berzelius aperçurent au fond de la grande chambre de plomb une masse rougeâtre qui fixa leur attention, en ce qu'elle répandait en brûlant l'odeur de choux pourri qu'on avait dit être particulière au tellure. Ils l'examinèrent; mais, ne pouvant en extraire le tellure, M. Berzelius en emporta à Stockholm, où il put l'étudier avec toute la facilité désirable. Ce savant chimiste ne tarda pas à être convaincu qu'il existait, dans la masse rougeâtre dont il vient d'être question, une substance particulière; et, après quelques essais assez infructueux, il parvint enfin à l'extraire à l'état de pureté; il l'appela *selenium.*

Le selenium est un corps solide, de couleur gris-rougeâtre, vu en masse, et d'un bel éclat métallique. Il donne par la trituration une poudre rouge, qui présente çà et là des points brillans. Sa cassure est vitreuse et éclatante; sa pesanteur spécifique est de 4,6 environ.

Exposé à une température de 100° centigrades, le selenium se ramollit, et se fond par une augmentation de chaleur; il conserve par le refroidissement un état de mollesse qui permet de le pétrir entre les doigts, et de le tirer en fils très-déliés d'un vif éclat métallique, rouges et transparens. A une température un peu plus élevée que la précédente, le selenium bout et distille en gouttes métalliques et opaques. Soumis au feu, dans une petite cornue à col large, il se sublime sous forme de fleurs d'une belle couleur rouge de cinabre. A cet état, le selenium n'a point changé de nature; on l'obtient tel qu'il était en le faisant fondre; chauffé à l'air, sans qu'il puisse prendre feu, le selenium se répand sous forme d'une fumée d'un beau rouge, et sans odeur remarquable; tandis que, si on approche la flamme d'une chandelle, elle se colore aussitôt en bleu d'azur, et il se répand une odeur de raifort insupportable. « Klaproth a annoncé,

dit M. Berzelius, que cette odeur était particulière au tellure; mais je n'ai pu la produire avec le tellure purifié, ni avec aucune de ses combinaisons. Il est alors probable que le tellure qu'avait examiné Klaproth contenait de la nouvelle substance. »

Le selenium se combine avec l'oxigène, et forme un acide particulier, appelé *sélénique*. Il suffit, pour le produire, de traiter cette substance par l'acide nitrique, et de faire évaporer à siccité. Alors, en chauffant un peu plus, il se sublime des aiguilles cristallines, solubles dans l'eau et dans l'alcohol, d'une saveur purement acide, et ayant la propriété de rougir fortement le tournesol; c'est l'acide sélénique. Il se combine avec tous les oxides des métaux de la seconde section, et forme des sels particuliers appelés *séléniates*. Ces sels sont tous déliquescens, et cristallisent difficilement. Cependant le séléniate de baryte présente de petites aiguilles qui se réunissent et forment des cristaux globuliformes.

Le selenium se combine aux métaux, et forme des *séléniures*. Celui de potassium se dissout dans l'eau sans effervescence, et la colore en brun-rougeâtre. La saveur de cette dissolution est absolument semblable à celle du sulfure de potassium; en pareil cas, si on y ajoute un acide, il se dégage un gaz, dont l'odeur a beaucoup d'analogie avec celle de l'acide hydro-sulfurique, mais qui, introduit dans le nez, produit des sensations douloureuses, suivies d'inflammation.

Le selenium dissout les oxides de la deuxième section; il forme alors des *oxi-séléniures*. Leur couleur est rouge; ceux de potasse et de soude sont solubles dans l'eau, tandis que ceux de baryte et de chaux ne le sont pas. Ces dissolutions n'ont point l'odeur hépatique qui caractérise celle des sulfures d'oxides.

Telles sont à peu près les principales propriétés reconnues au selenium par M. Berzelius; ce célèbre chimiste pense que ce corps a la plus grande analogie avec le soufre. Il se propose

au reste de faire de nouvelles recherches, qui nous éclaireront davantage sur la véritable nature de ce nouveau corps singulier.

Il est probable que la découverte de M. Berzelius aurait été déjà confirmée en France, mais cela est en ce moment très-difficile. Le selenium ne s'est encore rencontré qu'en très-petites quantités; cinq cents livres de soufre, brûlées à la fabrique de Fahlun en Suède, n'ont produit que six grains de selenium, et on n'en retrouve point dans l'acide sulfurique, parce que l'acide sulfureux a la propriété de réduire l'acide *sélénique* à l'état de pureté.

§ 6. — *Du chlore.*

C'est à l'illustre Scheèle que nous devons la découverte du chlore. Il la fit en 1774, en s'occupant d'expériences sur le manganèse. Cette découverte importante ne tarda pas à fixer l'attention des chimistes les plus célèbres. Bergmann, Pelletier, Berthollet, Morveau, Chenevix, Gay-Lussac et Thénard, Davy, etc., publièrent successivement de savans travaux sur cette nouvelle substance, regardée aujourd'hui comme l'une des plus importantes par le rôle qu'elle joue en chimie et dans les arts. Scheèle l'avait appelée *acide marin déphlogistiqué*, parce que, l'ayant obtenue en faisant bouillir de l'acide marin ou muriatique sur de l'oxide de manganèse, il croyait, dans cette circonstance, que l'acide marin perdait tout son phlogistique en le cédant au manganèse. Mais cette dénomination fut changée à l'époque de la réformation de la nomenclature chimique, et les illustres auteurs de cette nomenclature l'appelèrent acide *muriatique oxigéné*, nom très-convenable à cette époque, parce qu'on pensait que l'acide muriatique, en contact avec de l'oxide de manganèse, lui enlevait de l'oxigène pour changer de nature. Cette opinion, qu'on ne peut contester d'une manière absolue, et qui est encore aujourd'hui partagée par plusieurs célèbres chimistes, fut générale jusqu'au moment où MM. Gay-

Lussac et Thénard firent une série d'expériences, à la suite desquelles il leur fut permis de tirer cette conclusion importante et hardie : *Que l'acide muriatique oxigéné, jusqu'alors regardé comme un corps composé, pouvait être considéré comme un corps simple, et que tous les phénomènes qu'il présentait, s'expliquaient très-bien dans cette hypothèse.* En effet, cette conclusion parut si naturelle, qu'elle n'éprouva pas beaucoup de difficultés à être admise. M. Davy l'adopta dix-huit mois après MM. Gay-Lussac et Thénard : elle est enfin presqu'unanimement adoptée aujourd'hui.

L'acide muriatique oxigéné, étant considéré comme corps simple, devait nécessairement recevoir un nom nouveau ; on lui donna celui de *chlore*, mot dérivé du grec, qui veut dire *jaune*, parce que ce gaz a en effet une belle couleur jaune.

Le chlore existe très-abondamment dans la nature, mais toujours en combinaison. Il fait partie de tous les muriates naturels, dont plusieurs forment des masses considérables.

On l'obtient très-pur en traitant l'acide hydro-chlorique par l'oxide de manganèse, dans les proportions d'une partie d'oxide, sur cinq à six d'acide concentré dans l'eau. On introduit le tout dans un matras, duquel part un tube recourbé à angle droit, qui communique à un autre tube d'un diamètre beaucoup plus grand, et dans lequel sont rangés des morceaux de chlorure de calcium ; à ce dernier tube en est joint un autre qui plonge dans un flacon bien sec. L'appareil étant ainsi monté, on chauffe légèrement le ballon ; le chlore ne tarde pas à se manifester, et à se rendre dans le flacon en question.

Ainsi obtenu, le chlore est un corps gazeux, d'une couleur jaune verdâtre, d'une odeur forte, désagréable et suffocante ; sa pesanteur spécifique est de 2,4216. Il est impropre à la respiration et à la combustion ; si on y plonge une bougie allumée, elle s'y éteint presqu'aussitôt.

Ce gaz, à l'état bien sec, n'a pu être liquéfié, et encore moins solidifié; il est sans action sur le tournesol; mais, s'il contient de l'eau, il détruit sur-le-champ cette couleur. Le chlore est susceptible de former un hydrate (voyez *eau*); car, si l'on en fait passer un courant dans de l'eau sous zéro, il donne des cristaux lamelleux d'*hydrate de chlore*.

Le chlore n'éprouve aucune altération de la part de la chaleur, de la lumière et de l'électricité; il paraît être électro-négatif, propriété qui le rapproche de l'oxigène.

Il se combine à l'oxigène en trois proportions : l'une constitue l'*oxide de chlore*, ou *acide chloreux*; l'autre l'*acide chlorique*; et la troisième, l'*acide chlorique oxigéné*.

Il n'a aucune action sur le bore et le carbone; mais il s'unit facilement à l'hydrogène, le phosphore, l'iode, l'azote et le soufre. De ces combinaisons naissent des composés, dont plusieurs sont utiles à connaître. Avec l'hydrogène le chlore donne naissance à l'acide *hydro-chlorique*, autrefois nommé *acide muriatique*; avec le phosphore, il peut former deux combinaisons; l'une est le *proto-chlorure de phosphore*, et l'autre est le *deuto-chlorure*, ou acide *chloro-phosphorique* : le premier est liquide, le second est toujours solide. Avec le soufre il produit un liquide orangé, qui est du *chlorure de soufre*. Il s'unit également avec l'iode; enfin avec l'azote il forme un chlorure liquide des plus surprenans, par la facilité avec laquelle il détonne au moindre choc.

Les métaux en contact avec le chlore présentent une série de phénomènes des plus remarquables; il enflamme à la température ordinaire le potassium, l'arsenic, l'antimoine et le bismuth. Le sodium, le zinc, le tellure et le mercure s'y enflamment à chaud; dans la même circonstance, il embrase le manganèse, le fer, le tungstène, le cobalt et le cuivre. Il se combine à chaud sans dégagement de chaleur, ni de lumière, avec le nickel, le plomb, l'argent, le palladium et l'or. Quelques-uns de ces métaux, tels que l'étain, le cuivre, le mercure, et peut-être le manganèse, le fer et

l'or, sont susceptibles de former deux chlorures avec le chlore; ce corps simple se combine encore avec les magnésium, calcium, strontium, baryum, rhodium, platine et iridium ; mais on ne connaît pas son action sur les autres métaux.

Le chlore n'exerce aucune action sur la plupart des acides minéraux, ainsi que sur les acides sulfureux, nitreux et le deutoxide d'azote, lorsque toutefois ces corps sont privés d'humidité.

Avec l'oxide de carbone il forme de l'acide *chloroxicarbonique*. Il n'exerce aucune action sur les oxides de la première section, celui de magnesium excepté ; il s'y combine à chaud, ainsi qu'à tous les oxides de la deuxième section, et il en expulse tout l'oxigène : il se produit alors des *chlorures*.

En général, le chlore a une action très-énergique sur tous les composés qui contiennent de l'eau ou de l'hydrogène ; cela provient de sa grande affinité pour ce dernier. C'est ainsi qu'il décompose l'eau à la lumière, dont il dégage l'oxigène, en s'emparant de l'hydrogène pour former de l'acide hydro-chlorique ; qu'il convertit en acides nitrique, sulfurique et phosphorique, les acides nitreux, sulfureux et hypo-phosphoreux lorsque ces corps contiennent de l'eau ; il s'empare de l'hydrogène de celle-ci, tandis que l'oxigène à l'état naissant se combine aux autres et change leur nature. Il y a dans toutes ces circonstances formation d'acide hydro-chlorique ; ce genre d'action s'étend encore sur les sulfites, nitrites, hypo-phosphites et phosphites, qu'il change en sulfates, nitrates et phosphates, d'après la même cause.

Cette grande affinité du chlore pour l'hydrogène explique encore son action destructive sur toutes les matières organisées, dont il s'empare avidement de l'hydrogène ; c'est par une action semblable et habilement ménagée, que le célèbre Berthollet a créé l'art du blanchiment des toiles par

le chlore; c'est aussi sans doute sur cette propriété qu'est fondée celle qu'il a de détruire les miasmes putrides et délétères.

Des combinaisons de l'oxigène avec le chlore.

Le chlore n'a aucune action sur l'oxigène gazeux, mais lorsqu'il le rencontre à l'état naissant, il s'y combine et, suivant les proportions, il peut en résulter trois composés : l'un est appelé *oxide de chlore* (*acide muriatique suroxigéné*), l'autre *acide chlorique* (*acide muriatique hyperoxigéné*, et le troisième, *acide chlorique oxigéné*.

De l'oxide de chlore. — Cet oxide a été trouvé par Davy; il l'obtient en traitant trois grammes de chlorate de potasse, par un peu d'acide sulfurique : il fait un mélange de ces deux corps qu'il introduit dans une petite cornue de verre, et il distille à la chaleur du bain-marie. L'oxide passe et est reçu par un tube sous la cloche posée sur le mercure. Dans cette opération, l'acide sulfurique s'unit à la potasse, et l'acide chlorique anhydre mis à nu, ayant besoin sans doute d'une certaine quantité d'eau pour maintenir son existence, se divise en un demi-volume d'oxigène, et deux volumes d'*oxide de chlore*.

Cet oxide est un gaz d'un jaune verdâtre foncé, son odeur n'est pas désagréable, et n'a aucune analogie avec celle du chlore; il détruit la teinture de tournesol sans la rougir. C'est le plus dangereux de tous les gaz. Exposé à la lumière, il devient lumineux et détonne avec violence. Le phosphore qu'on y plonge produit subitement le même effet, enfin la cloche qui le contient plongée dans l'eau bouillante est brisée avec fracas par la violente détonation de ce gaz. Il paraît que son existence ne peut plus avoir lieu au-delà de 50 à 60° + 0, et qu'à cette température, il se décompose en chlore et en oxigène. Il est formé, suivant M. Davy, d'un volume d'oxigène, et d'un demi-volume de chlore.

M. Chevreul a appelé cet oxide *chlorure d'oxigène*. On obtient encore un oxide de chlore en traitant le chlorate de potasse par l'acide hydrochlorique, mais il paraît que cet oxide, qu'on avait d'abord nommé *euchlorine*, *acide chloreux*, n'est qu'un mélange simple de chlore et de *chlorure d'oxigène*; cependant M. Gay-Lussac regarde comme hors de doute, que cet oxide est bien particulier et non un mélange des deux gaz, ainsi que l'avait conjecturé M. Davy. (*Annales de physique et de chimie*, tome 8, page 410.) Il s'ensuit donc nécessairement qu'il existe deux oxides de chlore. Le premier est le peroxide, et le second, le protoxide.

La facilité avec laquelle détonne le peroxide de chlore, est une propriété importante qui va bientôt nous être utile, pour expliquer l'inflammation des allumettes oxigénées, et le scintillement du chlorate de potasse par le frottement.

De l'acide chlorique. — Cet acide a été découvert par M. Berthollet; mais il fut isolé pour la première fois de ses bases par M. Gay-Lussac. Il y parvint en traitant par l'acide sulfurique étendu, le chlorate de baryte dissous dans l'eau. Il se forme un sulfate de baryte insoluble, tandis que l'acide chlorique reste pur en dissolution. Il est bon d'observer que, pour réussir, il ne faut mettre que la quantité nécessaire d'acide sulfurique pour saturer la baryte. Si cependant on avait mis un excès d'acide, ou pourrait le précipiter par l'eau de baryte, et mieux encore par le chlorate de cette base. Dans tous les cas, on filtre la liqueur après la précipitation de la baryte, et on la concentre jusqu'au point où l'acide chlorique contient encore assez d'eau pour ne pas se décomposer. L'acide ainsi obtenu est un véritable hydrate.

Cet acide est liquide, sans couleur, inodore, d'une saveur très-acide et d'une consistance oléagineuse. Suivant M. Vauquelin, l'acide chlorique rougit le tournesol; mais

à la longue, il détruit cette couleur. Il n'a aucune action sur la solution sulfurique d'indigo.

Soumis à la distillation, il se décompose en chlore et en oxigène; ceci prouve qu'il ne peut exister au-delà d'une température peu élevée. Il décompose les acides sulfureux, hydrochlorique et hydrosulfurique, en leur cédant de son oxigène; de là résultent de l'acide sulfurique, de l'eau et du chlore, et de l'eau et du soufre.

Il ne précipite aucune dissolution métallique. L'acide chlorique est composé, suivant M. Gay-Lussac, d'un volume de chlore et de deux volumes et demi d'oxigène; ou en poids de 100 parties de chlore et de 111,68 d'oxigène. Il se combine aux bases et forme des sels appelés *chlorates*.

De l'acide chlorique oxigéné. — Lorsque l'on traite le chlorate de potasse par le double de son poids d'acide sulfurique concentré, que l'on laisse agir les deux corps pendant vingt-quatre heures; il se forme un nouveau sel, peu soluble dans l'eau froide, très-soluble dans l'eau bouillante, sans action sur les couleurs bleues végétales, et d'une saveur faible, que l'on regarde comme une combinaison d'acide chlorique oxigéné et de potasse. On obtient très-pur ce sel en ayant soin de le laver à l'eau froide sur un filtre, jusqu'à ce que tout l'excès d'acide sulfurique ait été enlevé par les lavages. M. le comte Stadion, à qui la découverte de ce nouveau sel, ainsi que celle du nouvel acide, sont dues, extrait ce dernier en traitant le chlorate oxigéné de potasse par son poids d'acide sulfurique étendu de son tiers d'eau. Il introduit le tout dans une cornue de verre, et il chauffe. A la température d'environ 140° + 0, il passe d'abord de l'eau, mais ensuite il se manifeste des vapeurs blanches, qui se condensent dans le récipient, et qui sont l'*acide chlorique oxigéné*, mêlé d'un peu d'acide sulfurique et d'acide hydrochlorique. Il sépare le premier avec l'eau de baryte et le second avec l'oxide d'argent.

L'acide chlorique oxigéné ne paraît pouvoir exister qu'en

combinaison avec l'eau ou une base. Il est incolore, inodore, rougit le tournesol, et ne détruit pas les couleurs. La lumière ne l'altère pas. Exposé au feu, il se volatilise à 140° + 0. Cet acide se distingue de l'acide chlorique, en ce qu'il n'est pas décomposé par les acides hydrochlorique, sulfureux et hydrosulfurique.

Il ne précipite pas le nitrate d'argent; il se combine aux bases et forme des sels appelés *chlorates oxigénés*.

Cet acide est formé de : chlore, 44, et oxigène, 68,9. Il contient donc deux proportions d'oxigène de plus que l'acide chlorique.

De la combinaison de l'hydrogène avec le chlore.

On ne connaît jusqu'à présent qu'une seule combinaison de ce genre; elle constitue un acide important par ses usages qui sont très-fréquens, soit en chimie et en pharmacie, soit dans les arts.

On peut opérer la combinaison du chlore avec l'hydrogène de plusieurs manières, soit en faisant détonner par l'étincelle électrique un mélange de volumes égaux de ces deux gaz, soit en l'exposant à la lumière du soleil; il y a dans tous les cas production de deux volumes de *gaz acide hydrochlorique* ou *muriatique*.

Mais dans les arts, on se procure cet acide par des moyens beaucoup plus simples, moins dangereux, plus économiques, et qui le mettent à un taux moins élevé. Ce procédé suivi est basé sur l'affinité plus grande de la soude pour l'acide sulfurique que pour l'acide hydrochlorique.

A cet effet, on prend du chlorure de sodium (sel marin), dont il existe des masses considérables dans le commerce, on l'introduit dans une cornue, qui communique à un appareil particulier contenant de l'eau propre à être saturée par le gaz hydrochlorique, et on verse ensuite dans la cornue de l'acide sulfurique. Aussitôt une vive action a lieu, l'eau de l'acide est décomposée, son hydrogène s'unit au

chlore du chlorure, forme de l'acide hydrochlorique qui se dégage, et va saturer l'eau des récipiens, tandis que son oxigène se porte sur le sodium, l'amène à l'état de deutoxide, lequel se combine ensuite à l'acide sulfurique; d'où il résulte que dans une seule opération, on obtient de l'acide hydrochlorique et du sulfate de deutoxide de sodium (ou sulfate de soude) également propres à être versés dans le commerce. Un kilogramme de sel est suffisant pour produire assez d'acide pour saturer 700 grammes d'eau à la température et à la pression ordinaires. Cet acide saturé à la température de 23° + 0, est d'une pesanteur spécifique de 1,208, d'après M. Thénard.

L'acide hydrochlorique liquide et concentré, est incolore, d'une odeur vive, pénétrante et désagréable. Il est très-caustique, et rougit fortement le tournesol; il répand à l'air des vapeurs blanches suffocantes, qui sont dues à des portions de gaz hydrochlorique qui se dégagent et se condensent dans l'air en s'emparant de l'eau qui y existe toujours en dissolution. Ce phénomène n'a point lieu lorsque l'acide est étendu d'assez d'eau. Soumis à l'action du feu, il ne tarde pas à entrer en ébullition et à perdre la plus grande partie de son gaz hydrochlorique.

L'acide hydrochlorique gazeux n'a aucune action sur les corps combustibles simples de la première classe; il n'en est pas de même à l'égard des métaux de la deuxième section, et d'un grand nombre d'autres des quatre dernières. Ce gaz est décomposé par eux en chlore qui par son union avec le métal forme un chlorure, et en gaz hydrogène qui se dégage. Il est probable que si l'on pouvait réduire les oxides de la première section, leurs métaux se comporteraient comme ceux de la seconde.

L'acide hydrochlorique liquide forme avec l'acide nitrique ce que l'on appelait autrefois *eau régale* ou *acide nitro-muriatique*. Mais il est bon d'observer que ce mélange d'acides diffère par sa nature et ses propriétés suivant

les proportions respectives de chacun des composans. Ainsi il n'est que du chlore mêlé d'un peu d'acide nitreux dissous dans l'eau, lorsque l'on n'a ajouté que la quantité d'acide nitrique propre à brûler par une grande partie de son oxigène, tout l'hydrogène de l'acide hydrochlorique. L'*eau régale* n'est que de l'acide nitrique, du chlore et un peu d'acide nitreux, lorsque la proportion du premier l'emporte de beaucoup sur celle de l'acide hydrochlorique. Il peut même arriver encore dans le cas contraire que l'acide nitro-muriatique soit un composé d'acide nitreux, de chlore et d'acide hydrochlorique. On voit d'après toutes ces observations, combien il est important de bien limiter les doses respectives de chacun des acides dans la formation de l'*eau régale*.

Cet acide est composé d'un volume de chlore et d'un volume d'hydrogène (MM. Gay-Lussac et Thénard.) Il se combine aux bases salifiables et forme des sels appelés *hydrochlorates*.

Ses usages sont très-nombreux en chimie, en pharmacie et dans les arts.

De la combinaison du chlore avec le phosphore.

Le chlore, ainsi qu'on l'a vu précédemment, peut se combiner avec le phosphore en deux proportions, l'une est le *protochlorure de phosphore*, et l'autre le *deutochlorure* ou *acide chlorophosphorique*. On obtient l'un et l'autre en projetant du phosphore sous une cloche de verre remplie de chlore bien sec. Il faut au moins deux pouces cubiques de chlore pour convertir un grain de phosphore en acide *chlorophosphorique*. Dans le cas où la proportion du chlore n'est pas aussi élevée, on obtient un liquide qui est le protochlorure de phosphore.

Acide chlorophosphorique. — Cet acide se présente sous forme d'une poudre blanche qui a l'aspect de la neige. Il se volatilise au-dessous de 100 degrés, et se fond lorsqu'on le

comprime dans le vase où on le chauffe ; par le refroidissement, il cristallise en prismes transparens. Il rougit le papier de tournesol bien sec.

Cet acide se dissout rapidement dans l'eau, mais dans ce cas il change de nature, et l'eau est décomposée ; son hydrogène s'unit au chlore et forme de l'acide hydrochlorique, tandis que le phosphore s'empare de l'oxigène et forme de l'acide phosphorique. Cette propriété remarquable de l'acide clorophosphorique prouve la raison pour laquelle il ne peut former des *chlorophosphates*, avec les bases salifiables dissoutes dans l'eau. Il existe cependant un chlorophosphate d'ammoniaque dont les propriétés sont très-remarquables.

De la combinaison du chlore avec le gaz oxide de carbone.

Lorsque l'on expose à la lumière du soleil pendant une demi-heure un mélange fait à volumes égaux de chlore et de gaz oxide de carbone, il en résulte un volume d'un acide particulier, que l'on a appelé *chloroxicarbonique*. M. Davy, à qui est due cette découverte intéressante, lui avait donné le nom de *phosgène*, qui veut dire *engendré par la lumière*, parce qu'il ne put en effet produire cette combinaison que par le contact de la lumière du soleil.

Cet acide est gazeux, d'une odeur suffocante, désagréable, et selon toute apparence très-délétère, car on éprouve un grand malaise après l'avoir respiré.

La chaleur, la lumière, l'électricité, l'oxigène et l'hydrogène sont sans action sur lui. Cependant, si on fait passer une étincelle électrique dans son mélange avec ces deux derniers gaz, il se fait une décomposition d'où il résulte du gaz hydrochlorique et du gaz acide carbonique.

L'eau est promptement décomposée par l'acide chloroxicarbonique ; son hydrogène forme avec le chlore de l'acide hydrochlorique, et son oxigène fait passer l'oxide de carbone à l'état d'acide carbonique. Ceci prouve qu'il en est de

cet acide comme du précédent, à l'égard des bases dissoutes dans l'eau. Il existe également un chloroxicarbonate d'ammoniaque. Cet acide, mis en contact avec la plupart des métaux, est décomposé ; le chlore s'unit au métal, et forme un chlorure, tandis que l'oxide de carbone est mis en liberté.

De la combinaison du chlore avec le cyanogène.

Le chlore se combine avec le cyanogène, toutes les fois que l'on fait passer un courant de ce gaz dans une solution aqueuse d'acide *hydrocyanique*. Il en résulte un acide particulier, découvert par M. Berthollet, et auquel il avait donné le nom d'*acide prussique oxigéné*. M. Gay-Lussac, dans son grand travail sur l'acide prussique et le prussiate, a examiné de nouveau l'acide de M. Berthollet, et il a vu qu'il était formé de volumes égaux de chlore et de cyanogène, d'où lui vient le nom d'*acide chlorocyanique*.

Il est impossible d'obtenir cet acide à l'état de pureté absolue ; il contient toujours un peu d'acide carbonique. Quoi qu'il en soit, l'acide chlorocyanique à l'état gazeux est incolore, d'une odeur très-vive et irritante, et d'une action marquée sur le tournesol qu'il rougit.

Cet acide se dissout dans l'eau, et les bases solubles s'y combinent évidemment. Mais du moment où on ajoute un acide à la solution, pour chasser l'acide chlorocyanique, celui-ci se réduit aussitôt, à la faveur de la décomposition de l'eau : 1°. en ammoniaque, qui provient de combinaison de l'azote du cyanogène, avec une partie de l'hydrogène de l'eau ; 2°. en acide carbonique, formé par l'union du carbone du cyanogène avec l'oxigène de l'eau ; 3°. enfin, en acide hydro-chlorique, qui résulte de l'union d'une autre partie d'hydrogène de l'eau avec le chlore.

Cet acide, mis en contact avec les métaux, se décompose ; le chlore forme avec eux des chlorures, et le cyanogène se

dégage. Ces aperçus prouvent l'impossibilité d'obtenir des *chlorocyanates*.

Des chlorures.

On appelle *chlorure* toute combinaison non acide du chlore avec les corps simples et composés. Nous avons déjà fait connaître le nom et les propriétés de plusieurs chlorures ; nous avons également fait voir que le chlore pouvait former des chlorures, soit avec plusieurs corps simples non métalliques, soit avec le plus grand nombre des métaux. Cette première revue peut nous porter à diviser les chlorures en deux classes, ainsi que l'a fait le savant rédacteur (1) des articles de chimie du Dictionnaire des sciences naturelles. Nous commencerons donc par donner un court aperçu des *chlorures non métalliques*. On en compte quatre : les chlorures d'oxigène ou oxides de chlore, et les chlorures de phosphore, de soufre et d'azote.

A la température ordinaire, le chlorure d'oxigène est le seul qui soit gazeux ; les trois autres sont liquides.

Exposés à une température de 30 degrés pour le chlorure d'oxigène, et de 40° pour celui d'azote, ces deux composés détonnent fortement ; ils se réduisent à leurs élémens avec dégagement de chaleur et de lumière ; les deux autres chlorures peuvent se volatiliser sans se décomposer.

Ces chlorures, soumis à l'action de l'eau, présentent des phénomènes remarquables ; le chlorure d'oxigène s'y dissout sans altération, celui d'azote y est insoluble ; le chlorure de soufre la décompose, en produisant des acides hydrochlorique, sulfureux et sulfurique ; il se dépose aussi beaucoup de soufre : enfin le chlorure de phosphore décompose également l'eau, en donnant lieu à la formation des acides hydrochlorique et phosphoreux.

(1) M. Chevreul.

Chlorures métalliques. — Ceux de la première section sont inconnus, à l'exception de celui de magnesium; les chlorures de la seconde section sont très-bien connus; le chlore s'unit facilement à ce genre de métaux, et il en résulte des chlorures qui sont tous solides et incolores. Ils sont fusibles, peu ou point volatils, et tous indécomposables par le feu.

Les chimistes sont encore partagés d'opinion sur ce qui se passe dans la dissolution des chlorures de cette section dans l'eau. Les uns pensent qu'ils la décomposent pour passer à l'état d'hydrochlorates; les autres croient, au contraire, que les chlorures se dissolvent sans altération dans ce fluide. Ce qu'il y a de certain, c'est que les chlorures de potassium et de sodium dissous dans l'eau, et examinés après leur cristallisation, ne sont que des chlorures; cependant plusieurs composés de cette section, soumis à la même opération, donnent des cristaux susceptibles de produire de l'eau par la chaleur; ceux-ci seraient-ils des hydrochlorates, ou seulement des chlorures hydratés? C'est à des expériences ultérieures qu'il faudra s'en rapporter; toutefois, l'une et l'autre opinion sont également admissibles.

Les chlorures des métaux de la troisième section sont solides à la température ordinaire, à l'exception du perchlorure d'étain, qui est liquide. Ils sont tous blancs; celui de manganèse est cependant un peu verdâtre.

Le feu ne les décompose point; ceux d'étain et de zinc sont susceptibles de se volatiliser; les autres, les chlorures de fer et de manganèse sont fusibles, mais fixes.

L'eau paraît les changer tous en hydrochlorates : cela est du moins certain pour ceux de fer et d'étain.

Parmi les chlorures des métaux de la quatrième section, on ne connaît bien que ceux d'antimoine, d'arsenic, de tellure, de bismuth, de cobalt et de cuivre. Ces chlorures sont blancs, ou colorés de diverses manières, suivant l'espèce de métal uni au chlore.

Les quatre premiers peuvent être volatilisés dans une cornue de verre, celui de cobalt demande une température qui fond le verre, enfin les autres le sont beaucoup moins; aucun n'est décomposé par le feu.

Tous les chlorures de cette section sont tous solubles dans l'eau, et passent à l'état d'hydrochlorates; mais la plupart y produisent un précipité de soushydrochlorate.

Les chlorures de la cinquième section sont tous plus ou moins volatilisables par le feu; mais aucun n'en est décomposé; ils se dissolvent dans l'eau sans passer à l'état d'hydrochlorates.

Les chlorures de la sixième section, si on en excepte celui d'argent, sont décomposables par le feu; la plupart peuvent exister à l'état de proto et de deutochlorures.

De la combinaison de l'acide chlorique avec les bases.

Des chlorates. — Ils sont le résultat de la combinaison de l'acide chlorique avec les bases salifiables. On peut les obtenir : 1°. soit en combinant directement l'acide chlorique avec les bases salifiables; 2°. soit en faisant arriver un courant de chlore sur un oxide en dissolution ou en suspension dans l'eau. Le premier procédé n'a besoin d'aucune explication, mais il n'en est pas de même du second; il mérite quelques développemens qu'il est utile de savoir.

Nous avons déjà vu, que lorsqu'on mettait, à la température ordinaire, du chlore bien sec en contact avec un oxide également privé d'humidité, il n'y avait aucune action de part et d'autre; mais que, dans le cas où en élevait la température, il y avait fixation du chlore sur le métal de l'oxide, formation du chlorure et dégagement d'oxigène : les phénomènes sont bien différens lorsque l'oxide est en dissolution ou en suspension dans l'eau; le chlore est fixé, l'oxide entre en combinaison, et il résulte un chlorate et un hydrochlorate, ou bien un chlorate et un chlorure. Que se passe-t-il

alors? on peut envisager ces phénomènes sous deux points de vue : 1° ou le chlore arrivant en présence de l'oxide se partage en deux parties et décompose l'eau, qui cède son oxigène à l'une des parties pour former de l'acide chlorique, et à l'autre son hydrogène pour produire de l'acide hydrochlorique, tandis que ces deux acides, s'unissant à l'oxide, forment un chlorate et un hydrochlorate de la base employée; 2°. ou bien l'oxide par la présence du chlore se divise en deux parties; l'une des parties cède son oxigène au chlore qui passe à l'état d'acide chlorique, et forme un chlorate avec la partie non désoxidée de la base, tandis qu'une nouvelle portion du chlore s'empare de la partie d'oxide revivifiée et forme un chlorure.

Ces deux manières d'envisager l'action du chlore, sur un oxide dissous ou suspendu dans l'eau, peuvent être également admises suivant le cas auquel on les applique individuellement. Ainsi, par exemple, la seconde théorie est applicable à l'oxide d'argent, parce que l'on sait qu'il ne peut exister d'hydrochlorate de ce métal. Il est même plus que probable que ces phénomènes ont lieu dans la préparation du chlorate de potasse (muriate de potasse suroxigéné); en admettant toutefois que le chlorure de potassium ne passe point dans l'eau à l'état d'hydrochlorate, ce qui paraît à peu près prouvé, d'après les derniers rapprochemens que vient de faire M. Gay-Lussac, dans l'action comparée des chlorures et des sulfures d'oxide mis en contact avec l'eau. La première théorie nous paraît au contraire admissible, dans le cas où le métal de l'oxide employé forme, avec le chlore, un composé capable de passer à l'état d'hydrochlorate, lorsqu'on le dissout dans l'eau. Tels sont les oxides de zinc, de fer, d'étain au maximum, etc... Nous venons de voir en effet que les chlorures de ces métaux passaient à l'état d'hydrochlorates, en se dissolvant dans l'eau.

Principaux caractères des chlorates.

Malgré les savans travaux de MM. Berthollet, Vauquelin, Gay-Lussac et Chénevix sur les chlorates, nos connaissances sur leurs propriétés ne sont pas encore assez étendues pour établir de nombreuses généralités. Cependant on sait que tous les chlorates sont décomposables au feu, et qu'ils donnent pour résultat de l'oxigène, un chlorure, un métal ou un oxide suivant la nature du chlorate employé; ainsi on obtiendra : 1°. de l'oxigène, un chlorure et un oxide avec la plupart des chlorates des métaux des cinq premières sections; 2°. de l'oxigène et un chlorure avec les chlorates de la sixième section, celui d'argent excepté; 3°. et de l'oxigène, du chlore et un métal, si on élève la température. Dans le premier cas, l'oxigène de l'acide chlorique se dégage avec celui d'une quantité d'oxide, dont la dose du métal est suffisante pour saturer le chlore, d'où naît un chlorure qui se trouve en mélange avec de l'oxide en excès. Dans le second cas, l'oxigène de l'oxide et de l'acide se dégage, et on obtient simplement un chlorure et de l'oxigène, tandis que dans le troisième on finit par obtenir du chlore gazeux et le métal fixe, parce que nous avons vu que les chlorures de la sixième section étaient décomposables au feu.

La facilité avec laquelle les chlorates se décomposent et fournissent leur oxigène même à une température peu élevée, explique assez leur action énergique sur tous les combustibles et les phénomènes qui résultent de leur mélange avec ces corps; un dégagement prompt et subit de plusieurs gaz, est, dans la plupart des cas, le résultat de cette action. Elle détermine un écartement violent des couches d'air environnantes, qui, par leur rapprochement brusque, occasionent le bruit qu'on appelle *détonation;* on conçoit que celle-ci doit être d'autant plus forte, que la compression des gaz a été instantanément plus grande, aussi

remarque-t-on que la détonation par percussion des mélanges de chlorates et de corps combustibles, comme le soufre, le phosphore, etc.,... est bien plus violente et plus terrible que celle produite en les échauffant; parce que, dans ce dernier cas, l'air est plus dilaté, et les gaz produits par l'inflammation ont moins d'obstacles à vaincre dans leur expansion.

Tous les chlorates, à l'exception de celui de protoxide de mercure, sont solubles dans l'eau. Ils sont décomposés par un assez grand nombre d'acides, et ils présentent dans cette circonstance des phénomènes particuliers à chaque chlorate, et à l'état dans lequel on le traite. Ainsi l'acide sulfurique concentré décompose, d'une manière assez remarquable, le chlorate de potasse sec (voyez *oxide de chlore*); tandis que tous ces phénomènes n'ont pas lieu, lorsqu'il est dissous dans l'eau, etc.

Des chlorates oxigénés.

Ces sels ont été découverts par M. le comte Stadion. Ils sont encore peu connus. Leurs principaux caractères sont de se décomposer à une température de 200° en oxigène et en chlorure, de ne détonner que faiblement avec les combustibles et de ne point être décomposés par les acides les plus puissans à la température ordinaire. (*Ann. de chimie et de physique*, t. 8, pag. 414.)

De la combinaison de l'hydracide du chlore (acide hydrochlorique) avec les bases.

Les sels qui résultent de la combinaison de l'acide hydrochlorique avec les bases sont appelés *hydrochlorates :* ils portaient jadis le nom de *muriates.* Ils se préparent de différentes manières, suivant la nature de l'oxide que l'on a à traiter, et il se manifeste alors différens phénomènes très-intéressans; tantôt l'acide s'unit directement à l'oxide, sans décomposition de part et d'autre; tantôt l'hydrogène d'une

partie de l'acide est brûlé par l'oxigène d'une partie de l'oxide, d'où naissent de l'eau et un dégagement de chlore gazeux; cela arrive surtout lorsque le degré d'oxidation du métal est trop élevé, pour que la combinaison de l'acide et de l'oxide ait lieu; la préparation du chlore, décrite au commencement de cet article, en est un exemple; l'oxide noir de manganèse est ramené à l'état d'oxide vert, après avoir cédé une portion de son oxigène surabondant, et il se combine alors à l'acide hydrochlorique non décomposé. Nous aurons d'ailleurs occasion de faire remarquer plus d'une fois les phénomènes que présente l'acide hydrochlorique dans sa combinaison avec les bases.

Tous les hydrochlorates passent à l'état de chlorures lorsqu'on les chauffe, l'oxigène de la base s'unit à l'hydrogène de l'acide, pour former de l'eau qui se dégage, tandis que le chlore et le métal revivifiés se combinent et forment un chlorure.

Ils sont décomposés par tous les acides, qui ont plus d'affinité pour leurs bases que l'acide hydrochlorique; celui-ci se dégage sous forme de vapeurs blanches lorsque la dissolution est concentrée, et l'acide employé forme un sel nouveau avec la base de l'hydrochlorate.

Un caractère tranchant, et qui distingue exclusivement les hydrochlorates, est leur décomposition par tous les sels d'argent solubles; aussitôt le contact de ceux-ci avec les premiers, il se forme un précipité blanc cailleboté, qu'on disait être autrefois du *muriate d'argent*, mais qui est un véritable chlorure de ce métal. Voici ce qui se passe, dans cette décomposition, en supposant qu'une dissolution d'acétate d'argent, par exemple, soit versée dans une dissolution d'hydrochlorate de zinc. L'acide acétique se porte sur l'oxide de zinc, et forme un acétate de zinc soluble, tandis que l'acide hydrochlorique et de l'oxide d'argent, ne pouvant effectuer leur combinaison d'après ce que nous avons vu, se décomposent mutuellement. L'hydrogène de

l'acide et l'oxigène de l'oxide, se combinent pour former de l'eau, tandis que le chlore et l'argent revivifiés se réunissent et forment un chlorure insoluble. Cette décomposition, qu'on pourrait appeler triple, est le résultat d'une loi chimique qui dit : toutes les fois que deux sels solubles peuvent donner lieu, par leur réunion, à la formation d'un sel insoluble, leur décomposition s'effectue à l'instant même. (Voyez *Attraction de combinaison.*)

§ 7. — *De l'iode.*

L'iode est un corps simple, tout particulier, qui n'a encore été trouvé que dans les eaux-mères de la soude des varechs, et des cendres de fucus, qui croissent abondamment sur les bords de la mer en Normandie. Nous en devons la découverte à M. Courtois. Aussisôt qu'elle fut publiée, plusieurs chimistes distingués entreprirent des recherches sur ce nouveau corps, dont les circonstances de la découverte paraissaient si extraordinaires.

C'est M. Gay-Lussac qui nous a appris une grande partie de ses propriétés ; mais on doit aussi des observations intéressantes à MM. Davy, Vauquelin, Clément, Pelletier, Gauthier de Claubry et Colin.

Pour se procurer l'iode, on incinère les varechs et fucus qui habitent les côtes maritimes ; on en lessive les cendres, et on fait cristalliser les lavages jusqu'à ce qu'ils refusent de donner des cristaux ; alors on verse dans les eaux-mères un excès d'acide sulfurique concentré ; on introduit le mélange dans une petite cornue de verre qui communique à un ballon, et on distille à une douce chaleur. L'iode passe dans le récipient sous forme d'une belle vapeur violette, d'où lui vient son nom, dérivé d'un mot grec qui signifie *violet.* Arrivé dans le récipient, l'iode cristallise en belles lames qui ont l'aspect du carbonate de fer. Pour l'avoir bien pur, on le lave avec un peu d'eau de potasse très-légère,

on le sèche bien entre des feuilles de papier joseph, et on le distille une seconde fois.

L'iode ainsi obtenu se présente sous forme de lames cristallines d'un gris bleuâtre, et d'un bel éclat métallique. Son odeur a quelque analogie avec celle du chlore; sa saveur est âcre, et, pris intérieurement à la dose d'un gros à un gros et demi, il donne la mort, suivant M. Orfila. Sa pesanteur spécifique est de 4.946. Il est électro-négatif; cette propriété importante, qui le rapproche de l'oxigène, le met donc aussi en rapport avec le chlore, qui présente le même caractère. Cette substance est peu soluble dans l'eau; elle n'y est dissoute qu'à la dose d'un sept-millième de son poids.

La chaleur n'a aucune action décomposante sur l'iode; on peut le faire passer à travers un tube de porcelaine incandescent, sans qu'il éprouve aucune altération. Il se fond à 107° et se volatilise à 175 degrés. Sa vapeur est d'un violet magnifique sa ductilité a été évaluée à 8,695.

Le gaz oxigène n'a aucune action sur l'iode, quel que soit d'ailleurs le degré de température; cependant ces deux corps se combinent lorsque l'oxigène est à l'état naissant, et il en résulte un acide particulier qu'on a appelé *acide iodique*.

Il paraît avoir beaucoup d'affinité pour l'hydrogène; car il enlève ce principe à un grand nombre de corps, et se combine avec lui à l'état gazeux, lorsque la température est élevée. Il en naît un hydracide, qui a été appelé *acide hydriodique*.

L'iode se combine encore au soufre, au phosphore et au chlore; il suffit de mettre ces corps en contact et de chauffer légèrement pour opérer leur combinaison. Il en est de même du plus grand nombre des métaux, qui forment également des composés avec l'iode. Les diverses combinaisons de ce genre ont été appelées *iodures*.

L'étude de l'iode et des composés qu'il forme avec les

autres corps étant purement chimique, nous ne ferons qu'en donner un aperçu court, mais suffisant pour avoir une idée claire de la nature de ce corps, et nous renvoyons aux traités de chimie ceux qui voudraient avoir sur lui, comme en général sur tous ceux qui ne sont point en rapport direct avec la pharmacie, des notions plus étendues.

De la combinaison de l'oxigène avec l'iode.

L'acide iodique est un produit de l'art. Il a été trouvé par M. Gay-Lussac ; mais M. Davy est le premier qui nous ait fait connaître cet acide à l'état de pureté. Il l'obtient en faisant arriver un excès de l'euchlorine (voyez *Oxide de chlore*) bien sec dans un petit récipient qui contient de l'iode. Aussitôt la réaction a lieu ; il se forme un chlorure par la fixation du chlore de l'oxide sur une partie de l'iode ; tandis que l'oxigène, à l'état naissant, s'unit également à une portion d'iode, et forme de l'acide *iodique*. Mais comme le chlorure et l'acide sont mélangés, on parvient facilement à les séparer, en chauffant le mélange, le chlorure se volatilise, et l'acide iodique reste sous forme d'un solide blanc et demi-transparent.

L'acide iodique a une saveur très-acide et astringente ; il rougit les couleurs bleues végétales, mais il les détruit presqu'aussitôt. Il est très-soluble dans l'eau, et par l'évaporation on peut chasser celle-ci et rétablir l'acide solide et blanc ; il est un peu déliquescent.

Cet acide paraît avoir une grande tendance à se réduire à ses premiers élémens; c'est ainsi que, chauffé à 200 degrés, il se décompose en oxigène et en iode; que, mis en contact avec les corps combustibles, tels que le soufre, le phosphore, le charbon, il perd son oxigène dont ceux-ci s'emparent ; que mis enfin en contact avec les acides phosphoreux, hypophosphoreux, sulfureux et nitreux, il les convertit en acides phosphorique, sulfurique et nitrique,

tandis que la plus grande partie de l'iode est mise à nu. L'acide iodique se combine aux acides sulfurique, phosphorique et nitrique, et forme des composés particuliers et cristallitables; il s'unit également aux bases et forme des sels appelés *iodates*.

Cet acide est formé, suivant M. Gay-Lussac, d'un volume de vapeur d'iode, et de deux volumes et demi d'oxigène, ou en poids 100 d'iode et 31,927 d'oxigène.

Il n'est d'usage que dans les laboratoires de chimie.

De la combinaison de l'hydrogène avec l'iode.

Acide hydriodique. — Cet acide a été découvert par M. Gay-Lussac. Il l'obtient en traitant le phosphure d'iode par un peu d'eau; celle-ci est décomposée, cède son oxigène au phosphore, et forme de l'acide phosphoreux qui reste fixe, tandis que l'hydrogène se porte sur l'iode, et le convertit en gaz hydriodique, que l'on reçoit dans un flacon plein d'air, bien sec. Il est nécessaire dans cette opération d'employer un phosphure d'iode qui ne contienne pas plus d'un neuvième de son poids de phosphore; car il en résulterait sans cela du gaz hydrogène phosphoré.

Cet acide est un gaz incolore, dont l'odeur a beaucoup d'analogie avec celle de l'acide hydrochlorique; il a une saveur très-acide et styptique; il rougit le tournesol.

Exposé à la chaleur, cet acide se décompose en partie; mais le meilleur moyen de prouver sa décomposition est de le mélanger à chaud avec de l'oxigène. Il se forme aussitôt de l'eau, et l'iode est mis à nu. Le chlore opère également la décomposition de l'acide hydriodique, avec lequel il forme un iodure, et l'hydrogène mis à nu se dégage.

Les acides sulfurique, nitrique et phosphorique, décomposent l'acide hydriodique; les premiers perdent une partie de leur oxigène, qui s'unit à l'hydrogène de celui-ci, et il

en résulte de l'eau, de l'acide sulfureux, du gaz nitreux, de l'acide phosphoreux et de l'iode (1).

Il est totalement décomposé par l'acide iodique ; tout l'oxigène de celui-ci s'unit à tout l'hydrogène de l'autre, d'où il résulte de l'eau et la précipitation de l'iod des deux acides.

Cet acide est formé, suivant M. Gay-Lussac, d'un demi-volume de vapeur d'iode, et d'un demi-volume d'hydrogène, ou en poids de 100 parties d'iode, et de 0,849 d'hydrogène.

Il s'unit aux bases et forme des sels appelés *hydriodates.*

L'acide hydriodique existe dans la nature ; on le trouve combiné à la potasse dans les cendres des warechs.

Des iodures.

On appelle ainsi les combinaisons non acides de l'iode avec les corps simples et composés. L'iode se combine, ainsi que nous l'avons dit, au soufre, au phosphore, au chlore, et à la plus grande partie des métaux ; ce sont ces composés qu'on appelle *iodures* ; ils sont presque tous solides, et ils jouissent de la propriété de se décomposer dans l'eau. Les iodures non métalliques donnent alors naissance à deux acides, l'hydrogène s'unit de préférence à l'iode, et l'oxigène aux autres corps. Les iodures métalliques jetés dans l'eau produisent toujours des hydriodates, et quelquefois des iodates.

De la combinaison de l'acide iodique avec les bases.

Caractères principaux des iodates. — Ces sels sont tous décomposés à une chaleur rouge ; il se forme un iodure, il y a dégagement d'oxigène, et si l'on chauffe assez fort, l'io-

(1) Cette action explique parfaitement comment agit l'acide sulfurique, dans la préparation de l'iode, puisque dans cette circonstance il se trouve en contact avec l'hydriodate de potasse.

dure se décompose, et il reste la base de l'iodate. Quelques-uns fusent sur les charbons. Ils sont tout décomposés et attirés par les acides sulfureux, nitreux, phosphoreux, hydrosulfurique, hydrochlorique et hydriodique; l'acide iodique de l'iodate cède son oxigène à tous ces acides, convertit les trois premiers en acides sulfurique, nitrique et phosphorique et alors l'iode est mis à nu, tandis qu'il décompose les trois autres dont il sépare l'hydrogène, qui forme de l'eau avec son oxigène, et les radicaux de ces acides mis à nu forment des sulfures et des chlorures d'iode, et probablement aussi de la base de l'iodate employé.

Ces sels ne sont d'aucun usage.

De la combinaison de l'acide hydriodique avec les bases.

Principaux caractères des hydriodates. — La nature des hydriodates et les lois auxquelles ces composés salins sont soumis, dans les productions de leurs phénomènes, paraissent être les mêmes que celles des hydrochlorates. Tous les hydriodates passent à l'état d'*iodures* lorsqu'on les chauffe, et on ne doit considérer comme *hydriodates*, d'après M. Gay-Lussac, que ceux dont les bases, à l'état métallique, peuvent décomposer l'eau. Ainsi, considérant tous les hydrochlorates insolubles comme des chlorures, on devait aussi considérer tous les hydriodates insolubles comme des iodures. Le chlore, les acides nitrique et sulfurique décomposent les hydriodates, l'iode est mis à nu, tandis que l'hydrogène qui le constituait acide, se combine au chlore ou à l'oxigène des acides nitrique et sulfurique, d'où il naît de l'eau, des hydrochlorates, etc. : ce qui précède suffit pour donner l'explication de tous ces phénomènes.

Tous les hydriodates sont précipités par les sels d'argent solubles, il en résulte un iodure insoluble dans l'eau et dans l'ammoniaque.

Ces sels peuvent se combiner à une portion d'iode, et former une série de sels appelés *hydriodates iodurés*. Ils sont

tous colorés en brun-rouge, sont odorans, perdent cet excès d'iode auquel ils tiennent peu, soit par leur exposition à l'air, soit par leur ébullition dans l'eau.

Tous ces sels sont sans usage.

§ 8. — *De l'azote.*

Nous avons déjà décrit, dans la première division de cet ouvrage, les propriétés les plus tranchantes de l'azote ; nous y avons signalé l'existence de ses combinaisons nombreuses avec l'oxigène, ainsi que plusieurs autres qu'il forme avec les corps simples non métalliques ; nous ne reviendrons pas ici sur ce que nous avons dit ailleurs, et nous engageons le lecteur à retourner un peu sur ses pas, pour remettre bien présentes à son esprit les idées qu'il doit avoir sur le gaz azote ; nous passons de suite à ses combinaisons.

De la combinaison de l'oxigène et du gaz azote.

L'oxigène et l'azote ne se combinent jamais à la température ordinaire ; leur union n'a lieu que lorsque l'on soumet leur mélange à un courant bien soutenu d'étincelles électriques. Ces deux gaz se combinent encore lorsqu'ils sont à l'état naissant ; l'oxigène paraît pouvoir se combiner à l'azote en cinq proportions ; 1°. le protoxide d'azote qui contient 100 parties d'azote et 56,93 d'oxigène ; 2°. le deutoxide d'azote, formé de 100 parties d'azote et de 113,88 d'oxigène ; 3° l'acide nitreux ou azoteux formé de 100 parties d'azote et de 233,8 d'oxigène ; 4°. l'acide pernitreux, qui contient 100 parties d'azote et 150 d'oxigène ; 5°. enfin l'acide nitrique ou azotique formé de 100 d'azote et de 250,116 d'oxigène. Nous allons examiner successivement ces composés.

Du protoxide d'azote. — Il fut découvert par Priestley en 1772, et étudié successivement par d'autres chimistes très-distingués. Il n'existe point dans la nature, c'est un produit de l'art. On n'a encore pu se le procurer facilement, qu'en décomposant à une douce chaleur du nitrate d'ammo-

niaque. On introduit à cet effet ce sel dans une cornue qui communique à un flacon plein d'eau, par un tube recourbé; le nitrate se décompose ; il se forme de l'eau par la combinaison d'une partie de l'oxigène de l'acide nitrique avec tout l'hydrogène de l'ammoniaque, et l'azote de celle-ci s'unit avec l'acide en partie désoxigéné, et forme du protoxide d'azote qui se rend à l'état de gaz dans le flacon plein d'eau.

Ce gaz est incolore et sans odeur ; lorsqu'il est dissous dans l'eau, il a une saveur un peu sucrée; il est d'une pesanteur spécifique de 1,5204.

Exposé à une haute température et à un courant d'étincelles électriques, il est décomposé en azote et en acide nitreux.

Mélangé avec l'hydrogène et soumis à l'action de l'étincelle électrique, il se décompose; il y a formation d'eau, et l'azote est mis à nu.

Le charbon, le soufre et le phosphore décomposent ce gaz, en lui enlevant de l'oxigène et mettant l'azote à nu ; le chlore, l'iode et l'azote n'exercent sur lui aucune action; enfin il a la singulière propriété de rallumer avec rapidité une bougie qu'on y plonge, lorsqu'elle présente encore plusieurs points incandescens, tout l'oxigène du gaz est absorbé et son azote mis à nu.

C'est à ce gaz que M. Davy avait attribué la propriété de produire sur tous les sens les sentimens les plus vifs et les plus voluptueux, lorsqu'on le respirait; ses expériences ont été répétées en France par MM. Vauquelin, Gay-Lussac, Thénard, etc. Mais ces savans ont été loin d'en tirer la conclusion du chimiste anglais. Le célèbre Vauquelin en fut très-incommodé, et on conçut même un instant des craintes pour sa vie.

Du deutoxide d'azote. — Ce composé n'existe point dans la nature ; il est un produit de l'art. Hales en fit la découverte; mais nous devons la connaissance de la plupart de

ses propriétés à Priestley, Davy et Gay-Lussac. On l'appelait jadis *gaz nitreux*, *oxide nitreux*, *oxide nitrique*, *oxide d'azote*.

Le deutoxide d'azote est toujours à l'état de gaz ; il est incolore, plus pesant que l'air, sans action sur le tournesol, et d'une pesanteur spécifique de 1,0388. Il est impropre à la combustion, les animaux qui le respirent ne tardent point à périr. Ce gaz est très-peu soluble dans l'eau ; la chaleur le décompose en acide nitreux et en azote ; introduit sous la cloche hydrargiro-pneumatique, et soumis à l'action de l'étincelle électrique, il est décomposé en gaz oxigène qui s'unit au mercure et en azote qui reste libre.

Ce gaz absorbe l'oxigène avec avidité ; en contact avec l'air, il s'empare aussitôt de l'oxigène, passe à l'état de gaz acide nitreux, et produit des *vapeurs nitreuses et rutilantes* dont l'odeur est si désagréable. Il présente le même phénomène avec le gaz oxigène pur, et, quand celui-ci est en excès, il l'absorbe et passe à l'état d'acide nitrique ; mais il faut, pour que cette expérience réussisse, que le ballon où elle se fait contienne un peu d'eau propre à absorber l'acide dont elle détermine en quelque sorte la formation ultérieure.

La plupart des autres corps simples non métalliques ont en général peu d'action sur le gaz deutoxide d'azote, à la température ordinaire, mais ils le décomposent presque tous à l'aide d'une chaleur élevée. Le chlore n'agit cependant pas sur lui, lorsqu'ils sont tous les deux parfaitement secs ; mais s'ils contiennent de l'eau, celle-ci est aussitôt décomposée, son hydrogène forme avec le chlore de l'acide hydrochlorique, tandis que l'oxigène se porte sur le deutoxide d'azote, et le fait passer à l'état d'acide nitreux.

De l'acide pernitreux ou *hypo-nitreux*.—Lorsque l'on met le deutoxide d'azote en contact avec une forte dissolution de potasse, il se forme au bout de trois mois, suivant M. Gay-Lussac, un sel que ce savant a appelé *pernitrite de potasse*, parce qu'il résulte de la combinaison d'un acide nouveau avec la potasse ; il

reste du protoxide sous la cloche; on se procure encore l'acide pernitreux, en faisant passer sous une éprouvette au mercure 5 ou 6 parties d'oxide d'azote, une partie de gaz oxigène et un peu d'eau alcaline propre à saturer le nouvel acide. On obtient une absorption de gaz qui fait porter les proportions de l'acide pernitreux à 100 d'azote et 150 d'oxigène. Il paraît, d'après les dernières expériences de M. Dulong, que l'acide de tous les nitrites est de l'acide pernitreux, car l'acide nitreux, mis en contact avec les bases salifiables, se comporte d'une tout autre manière.

On ne peut isoler l'acide pernitreux, car tandis que l'on verse un acide sur le pernitrite de potasse, l'acide pernitreux se décompose aussitôt en deutoxide d'azote, qui se dégage, et en acide nitreux qui reste en dissolution. (Voyez *Ann. de Chimie et de Physique*, t. 1, pag. 339.)

De l'acide nitreux. — On a cru pendant long-temps que l'acide nitreux ne pouvait exister qu'à l'état de gaz, et que, pour l'obtenir à l'état liquide, il fallait le dissoudre dans l'eau; mais on était dans l'erreur, et M. Dulong nous en a tirés de la manière la plus satisfaisante. Ce savant chimiste a trouvé que l'état naturel de l'acide nitreux était d'être liquide, et qu'il ne se présentait à l'état gazeux que dans toutes les circonstances où cet acide était mêlé avec quelque gaz permanent; nous examinerons donc cet acide sous ces deux états.

L'acide nitreux pur est un liquide jaunâtre orangé, et qui répand à l'air des vapeurs jaunes très-abondantes; il fut obtenu pour la première fois par M. Berzelius en distillant du nitrate de plomb; et M. Dulong, qui se l'est procuré par le même procédé, le regarde comme de l'acide nitreux parfaitement privé d'eau; ce qui l'engagea à le nommer *acide nitreux sec* ou *anhydre*. Cet acide peut présenter différentes couleurs, suivant le degré de température auquel il est exposé; sa couleur augmente dès qu'il approche davantage de son point d'ébullition. Ainsi, il est jaune orangé à la température ordinaire, rouge lorsqu'il est sur le point de bouil-

lir; et au-dessous de 15° sa couleur s'affaiblit de plus en plus jusqu'à zéro, alors il est jaune fauve; à 10° il est presqu'incolore, et tout-à-fait sans couleur à 20°. Sa pesanteur spécifique est de 1,451, et il entre en ébullition à 28+0.

Son odeur est forte et désagréable, sa saveur est très-caustique. Enfin il a une action très-énergique sur la peau qu'il tache en jaune, et désorganise presqu'à l'instant même.

L'acide nitreux anhydre, mis en contact avec l'eau, présente des phénomènes remarquables; l'eau prend différentes nuances, suivant les circonstances dans lesquelles l'acide lui est présenté. Dans tous les cas, l'acide est décomposé, et il en résulte du deutoxide d'azote, de l'acide nitrique; il reste une portion d'acide nitreux non décomposé, qui forme ensuite des combinaisons plus ou moins colorées avec le gaz nitreux formé. Ainsi, lorsqu'on mêle rapidement de l'acide nitreux anhydre dans une grande masse d'eau, il y a dégagement subit de gaz nitreux, et formation d'acide nitrique incolore, l'eau reste alors sans couleur; tandis que, lorsque l'on ajoute avec précaution quelques gouttes d'eau dans de l'acide nitreux anhydre, celui-ci est bientôt décomposé; mais le gaz nitreux qui se forme ne se dégage point, et reste en combinaison avec l'acide nitreux non décomposé. C'est à cette combinaison que doit être attribuée la couleur verte foncée que prend l'acide. Le même phénomène se présente encore, lorsque l'on verse quelques gouttes d'acide nitreux anhydre dans une masse d'eau assez forte; il se fait également une décomposition de l'acide, semblable à la précédente, et l'eau prend une couleur verte; celle-ci devient bleue-verdâtre, bleue et jaune orangée, à fur et mesure de l'addition d'une plus grande quantité d'acide; et la couleur jaune ne se manifeste qu'au moment où il n'y a plus de dégagement de gaz nitreux (deutoxide d'azote). Ainsi l'on voit donc, que toutes les couleurs diverses que prend l'eau, ou l'acide nitrique, lorsqu'on y fait passer un courant d'acide nitreux gazeux, ou dans lesquels

on verse de l'acide nitreux anhydre, ne proviennent que de la décomposition de celui-ci, et de la combinaison qu'il peut former avec le gaz nitreux et l'acide nitrique auxquels il donne naissance.

L'acide nitreux anhydre peut se combiner sans altération avec l'acide sulfurique, et il donne lieu à un composé qu cristallise en prismes allongés; le moindre contact aqueux suffit pour déterminer la séparation de l'acide sulfurique qui s'unit à l'eau, et produit un degré de chaleur plus que suffisant pour dégager l'acide nitreux, qui se manifeste sous forme de vapeurs rouges. Nous avons déjà eu occasion de parler de ces cristaux, en traitant de la formation de l'acide sulfurique dans les chambres de plomb.

Cet acide, mis en contact avec les bases, se décompose; il y a dégagement de gaz nitreux, et formation d'un nitrate et d'un nitrite, qu'on doit considérer aujourd'hui comme un pernitrique, car il se comporte avec ces acides comme le fait ce dernier sel.

Le gaz acide nitreux ou *vapeurs nitreuses rutilantes*, s'obtient toutes les fois que l'on traite un métal, comme le fer, l'étain, le mercure, etc., et beaucoup de substances organiques, par l'acide nitrique à une température peu élevée. L'acide cède son oxigène en partie au corps combustible, tandis que, ramené à l'état de deutoxide d'azote, il se dégage dans l'atmosphère. Là il change de nature, il absorbe avidement l'oxigène, et passe à l'état de gaz acide nitreux, auquel il faut attribuer seulement la vapeur rouge, suffocante, désagréable, et non au deutoxide d'azote qui est incolore, et probablement inodore. (Voyez plus haut, *Deutoxide d'azote.*)

Le gaz acide nitreux recueilli dans un ballon, après l'avoir bien privé d'eau par le chlorure de calcium, se congèle à un froid de 20° + o. Alors il abandonne l'oxigène et l'azote auxquels il était mélangé, et auxquels il faut attribuer la propriété qu'il a de rester à l'état de gaz; car nous venons de

voir que l'acide nitreux anhydre était liquide à la température ordinaire.

Le gaz acide nitreux pur est décomposé par l'hydrogène, le soufre et le phosphore, qui lui enlèvent l'oxigène et le ramènent à l'état de deutoxide d'azote. L'iode peut y être sublimé sans altération ; enfin on sait, par ce que nous avons dit, en parlant de l'acide sulfureux, que ces deux gaz humides en contact, donnent naissance à de l'acide sulfurique qui forme des cristaux avec le gaz acide nitreux non décomposé, et qu'il reste du deutoxide d'azote.

De l'acide nitrique ou *azotique.* — C'est à l'un des plus fameux alchimistes du moyen âge que l'on doit la découverte de l'acide nitrique. Il la fit en distillant un mélange d'argile et de nitrate de potasse. Cette découverte remonte à l'an 1225 ; elle est due à Raimond-Lulle.

Cavendish est le premier qui nous fit connaître quels étaient les principes constituans de cet acide, qui fit depuis le sujet des recherches des plus savans chimistes. Davy, Dalton, Gay-Lussac, l'examinèrent successivement.

On n'a point encore trouvé l'acide nitrique à l'état de pureté dans la nature ; mais on sait qu'il y existe abondamment à l'état de combinaison, avec des bases salifiables, parmi lesquelles on a distingué jusqu'ici la potasse, la chaux et la magnésie.

On se procure l'acide nitrique dans les laboratoires et dans les arts, par le même procédé, qui consiste à décomposer le nitre par l'acide sulfurique. La seule différence vient de ce que le chimiste emploie une cornue de verre, munie d'un récipient de même nature ; tandis que le fabricant se sert de tuyaux de fonte percés par un trou à chacune de leurs extrémités. L'acide sulfurique se verse par l'un de ces trous, tandis que l'acide nitrique sort par l'autre, et est reçu dans un récipient convenablement disposé.

La préparation de l'acide nitrique présente quelques phénomènes intéressans à connaître : nous allons la décrire. On

introduit à cet effet, dans une cornue de verre, 6 parties de nitrate de potasse, et 4 parties d'acide sulfurique ; on ajuste un ballon pour récipient au col de la cornue, et on pose celle-ci sur la grille d'un fourneau. L'appareil ainsi monté, on chauffe. Il se présente d'abord des vapeurs rouges, qui sont du gaz acide nitreux ; mais il ne tarde pas à leur succéder des vapeurs blanches, qui sont de l'acide nitrique. Lorsque celles-ci sont remplacées par de nouvelles vapeurs rouges, c'est un signe que l'opération est terminée. On laisse refroidir l'appareil, on délute ensuite, et l'acide obtenu est mis de côté, pour subir la purification dont nous allons parler. Le sulfate de potasse en masse solide dans la cornue peut être dissous et soumis à la cristallisation, ou livré tel qu'il est dans le commerce.

Il est facile de concevoir la nécessité des phénomènes observés dans l'opération précédente ; l'apparition des premières vapeurs rouges est due à la décomposition d'une première portion de l'acide nitrique mis à nu, qui, se trouvant subitement en contact avec une grande masse d'acide sulfurique non encore fixé, perd l'eau nécessaire à son existence, et se trouve transformé en oxigène et en gaz acide nitreux. Lorsque les vapeurs rouges cessent de se manifester, elles sont remplacées par des vapeurs blanches ; c'est alors que tout l'acide sulfurique est absorbé par la potasse, et que l'acide nitrique mis à nu retrouve les cinq centièmes d'eau toujours unis à l'acide sulfurique, ce qui détermine son passage dans le récipient sans altération. Mais il n'en est pas ainsi lors du renouvellement des vapeurs rouges ; les circonstances ne sont plus à beaucoup près les mêmes, et par conséquent les phénomènes doivent changer. En effet, toute l'eau abandonnée par l'acide sulfurique a été enlevée par l'acide nitrique déjà passé ; le sel en est lui-même épuisé, et la température s'est en outre prodigieusement accrue. Alors, l'acide nitrique qui se dégage, ne trouvant plus d'eau, et exposé à une chaleur très-élevée, se réduit à une partie de ses

élémens, qui, se séparant en oxigène et en gaz acide nitreux, cause des vapeurs rouges. L'acide nitrique, obtenu tel que nous venons de le voir, n'est pas pur ; il contient de l'acide nitreux, qui lui donne une couleur jaune, et quelquefois verte ; du chlore provenant de quelques chlorures mélangés au nitrate ; enfin, il est assez souvent altéré par un peu d'acide sulfurique qui passe à la distillation. Pour isoler l'acide nitrique de tous ces corps étrangers, on le redistille à une chaleur moyenne, et avec beaucoup d'attention. Le chlore et l'acide nitreux, qui passent d'abord, sont rejetés, et l'on reçoit ensuite l'acide nitrique dans d'autres vases, jusqu'à ce qu'il ne reste plus dans la cornue qu'un sixième de l'acide employé ; c'est de l'acide sulfurique encore mêlé d'acide nitrique.

L'acide nitrique ainsi obtenu est un liquide incolore, transparent, d'une odeur assez désagréable et d'une saveur très-caustique. Il tache en jaune et désorganise toutes les substances organiques avec une énergie extraordinaire. C'est un des poisons les plus actifs ; il rougit fortement le tournesol, et son affinité pour l'eau est tellement grande, qu'on n'a su encore l'obtenir isolé de ce fluide. Il paraît même que la quantité qu'il en contient toujours est nécessaire à son existence ; car, lorsqu'on l'en prive, il se décompose aussitôt. L'acide nitrique le plus concentré qu'on ait pu obtenir jusqu'à présent, est d'une pesanteur spécifique de 1,513, d'après M. Thénard.

Soumis à l'action d'une chaleur de 150 degrés, l'acide nitrique entre en ébullition et se répand sous forme de vapeurs blanches; et, si l'on fait passer celles-ci dans un tube de porcelaine incandescent, l'acide se décompose en oxigène et en deutoxide d'azote, qui, à une température un peu moindre, reprend une certaine dose d'oxigène, qui l'amène à l'état de gaz acide nitreux ou vapeurs rutilantes. Exposé à un froid considérable, 50 à 55 degrés — o, l'acide nitrique se congèle, et présente l'aspect d'une masse butyreuse, qui dégage des

vapeurs orangées. (M. Vauquelin.) La lumière a aussi la propriété de décomposer cet acide ; elle en dégage de l'oxigène et de l'acide nitreux, qui reste uni à l'acide non décomposé, et le colore d'abord en jaune, puis en jaune orangé foncé. Il est donc essentiel de conserver l'acide nitrique dans un lieu obscur, si on veut toujours l'avoir blanc.

Le gaz oxigène et l'air atmosphérique n'ont aucune action sur l'acide nitrique ; cependant, lorsque ces gaz sont humides, et qu'on leur expose de l'acide nitrique concentré, celui-ci dégage d'épaisses vapeurs blanches, qui sont dues à la combinaison de l'acide avec l'eau tenue en dissolution dans ces gaz.

Presque tous les corps combustibles simples sont susceptibles de décomposer l'acide nitrique ; ils lui enlèvent de l'oxigène, et l'acide est amené à l'état de deutoxide et de protoxide d'azote, ou d'azote quelquefois mélangé de l'un ou de l'autre des deux gaz précédens, et souvent même des deux ensemble. Ces réactions ont lieu souvent à froid, mais toujours à chaud, et elles sont plus ou moins énergiques, suivant l'affinité du combustible employé pour l'oxigène.

L'hydrogène et le bore en contact avec l'acide nitrique, le premier à une température élevée, le second à une beaucoup moindre, décomposent totalement cet acide ; il reste de l'eau dans le premier cas, de l'acide borique dans le second, et l'azote est mis à nu dans les deux circonstances. Le charbon, le soufre et le phosphore décomposent également cet acide, et produisent des acides carbonique, sulfurique, phosphorique et du deutoxide d'azote ; l'iode, le chlore et l'azote sont sans action sur lui.

Un grand nombre de métaux attaquent l'acide nitrique, s'emparent d'une partie de son oxigène, l'amènent à l'état de deutoxide d'azote, qui, aussitôt son contact avec l'air, passe à l'état de gaz acide nitreux ou vapeurs rutilantes rouges ; les métaux sont alors oxidés, et le plus souvent dissous par l'acide nitrique non décomposé. La plupart des

oxides de ces corps, qui sont susceptibles de passer à des degrés supérieurs d'oxidation, éprouvent facilement cette progression, par le contact de l'acide nitrique. C'est ainsi que l'on peut faire passer l'oxide jaune de plomb à l'état d'oxide rouge, et ensuite d'oxide puce; la poudre d'algaroth à l'état d'antimoine diaphorétique, etc., etc.

L'action du deutoxide d'azote ou gaz nitreux sur l'acide nitrique est remarquable. Si l'on fait passer un courant de ce gaz dans l'acide à la température ordinaire, on voit celui-ci prendre sensiblement et successivement les couleurs bleue, verte et orange; il cède une portion de son oxigène au deutoxide, qui passe à l'état d'acide nitreux; et cet acide, comme celui formé par la portion d'acide nitrique qui a cédé son oxigène, se combine à l'acide nitrique non décomposé, ainsi qu'avec le deutoxide d'azote, qui arrive toujours dans le mélange, et y occasione les diverses couleurs qu'on observe : ainsi l'on voit que ces phénomènes s'accordent avec ceux que nous avons décrits en parlant de l'action de l'eau sur l'acide nitreux anhydre.

La plupart des acides saturés d'oxigène ont peu d'action sur l'acide nitrique; tels sont les acides borique et carbonique, phosphorique, etc. Cependant l'acide sulfurique, en raison de sa grande affinité pour l'eau, décompose cet acide en gaz oxigène et en deutoxide d'azote. Cette action de l'acide sulfurique prouve que l'acide nitrique ne peut exister anhydre, si on ne lui présente à l'instant même une base susceptible de le fixer. Nous avons fait connaître l'action qui s'exerce entre l'acide nitrique et l'acide hydrochlorique en traitant de ce dernier, et nous avons vu également qu'il formait avec l'acide iodique une combinaison susceptible de cristalliser en rhomboïdes aplatis.

L'acide nitrique se combine à un grand nombre de bases, et forme des sels appelés *nitrates*; il en sera bientôt question. Les usages de cet acide sont très-nombreux dans les

arts et en chimie, on l'emploie en pharmacie à la confection des pommades oxigénée et citrine, de l'éther nitrique, etc.

De la combinaison des acides de l'azote avec les bases.

Des pernitrites, ou *hypo-nitrites.* — Nous avons vu que, lorsqu'on mettait l'acide nitreux anhydre en contact avec une base, soit, par exemple, une forte dissolution de potasse, il y avait dégagement de gaz nitreux et formation d'un nitrate et d'un nitrite de potasse. Mais il est important d'observer que l'acide nitreux est décomposé dans cette circonstance, et que ses élémens oxigène et azote se séparent, ou plutôt se réunissent différemment pour donner naissance à du gaz nitreux, de l'acide nitrique et à un acide particulier moins oxigéné que l'acide nitreux lui-même, qui forme le nitrite; et l'on ne peut pas alors se permettre de dire que les sels de ce genre soient la combinaison de l'acide nitreux et d'une base. Aussi a-t-on rejeté une expression qui indique un composé dont l'existence ne peut avoir lieu, et dit-on maintenant pernitrite et non nitrite.

Les pernitrites sont encore peu connus; c'est à Scheèle que l'on en doit la découverte; ils sont tous décomposés par le feu; ils se convertissent en nitrates par leur exposition à l'air, et en gaz oxigène. Ils sont décomposés par la plupart des acides, donnent alors du deutoxide d'azote qui se dégage, et se présente sous forme de vapeurs rutilantes, en raison de l'absorption de l'oxigène de l'air, et il se reforme en même temps de l'acide nitreux qui reste mêlé au nouveau sel: les corps simples et avides d'oxigène se comportent avec eux comme avec les nitrates.

Des nitrates.

Principaux caractères des nitrates. — Exposés à l'action du feu, les nitrates sont tous décomposés, et présentent des phénomènes variables : ainsi on obtient tantôt l'acide et la base, tantôt la base et les élémens de l'acide, quelquefois la base réagit sur les élémens de l'acide, s'empare d'une

partie de son oxigène, s'oxide davantage, et donne lieu à un dégagement d'azote, de protoxide ou de deutoxide d'azote. Un seul nitrate est réduit instantanément à ses élémens, c'est le nitrate d'ammoniaque, on obtient pour produit de l'eau et du protoxide d'azote (*Voyez* ce mot). Tous les nitrates fusent sur les charbons ardens, qui s'emparent de l'oxigène de l'acide; en général, tous les sels de ce genre sont décomposés avec production de chaleur, et de lumière dans la plupart des cas, par tous les corps combustibles avides d'oxigène, dont ils s'emparent aux dépens de celui de l'acide du nitrate. L'acide sulfurique les décompose tous; il s'empare de leurs bases avec lesquelles il forme des sulfates, et dégage l'acide nitrique sous forme de vapeurs blanches si l'acide est étendu d'eau, et à l'état d'oxigène et de gaz nitreux en vapeurs rouges quand l'acide sulfurique est ajouté concentré et en excès sur le sel. Ce phénomène est facile à concevoir d'après ce qui précède. L'acide hydrochlorique ne décompose les nitrates qu'en partie, et il se forme de l'*eau régale* avec l'acide nitrique mis à nu et l'acide hydrochlorique en excès. Tous les nitrates sont solubles dans l'eau.

De la combinaison de l'hydrogène avec l'azote.

Il eût sans doute été plus convenable de traiter de cette combinaison, après avoir parlé de celle formée entre l'oxigène et l'azote; mais le corps important qui en résulte, étant une base salifiable des plus énergiques, et notre intention étant d'ailleurs de faire toujours précéder l'étude des composés salins en particulier, de celle des bases qui peuvent leur donner naissance, nous avons cru mieux faire, d'isoler en quelque sorte l'ammoniaque et ses composés, et d'en former à la fin du paragraphe *azote*, une espèce de groupe qu'il eût été difficile de placer mieux ailleurs. C'est la seule raison qui nous a engagés à prendre ce parti.

De l'hydrogène azoté ou *ammoniaque.*

L'ammoniaque n'existe dans la nature qu'à l'état de combinaison; on la rencontre combinée avec plusieurs acides, et elle se dégage presqu'à l'état libre de toutes les matières animales en putréfaction. C'est à cette substance que l'on doit attribuer l'odeur piquante qui se dégage des latrines, ou autres lieux de cette espèce.

La connaissance parfaite des principes constituans de l'ammoniaque date du temps où M. Berthollet l'étudia; il fit des recherches si savantes, et parvint à des résultats si clairs et si concluans, qu'on put dès lors regarder l'ammoniaque comme un corps des mieux connus, puisque l'analyse et la synthèse en prouvèrent également la nature. Cependant on a cherché dans ces derniers temps à la mettre en doute, et M. Davy a le premier émis l'opinion que l'ammoniaque pourrait bien n'être qu'une combinaison d'oxigène et d'un métal particulier qu'il a appelé *ammonium*. Mais de telles hypothèses ne peuvent être admises, puisqu'elles ne sont fondées sur aucuns faits, et qu'elles sont le produit de l'imagination. M. Berthollet fils a entrepris de nouvelles recherches à l'effet de reconnaître s'il existait réellement de l'oxigène dans l'ammoniaque, et il n'a pu parvenir, malgré tous les soins et l'exactitude possibles, à en reconnaître une seule trace. Il faut donc conclure de là que l'ammoniaque est réellement un composé d'hydrogène et d'azote, et que l'*ammonium* et l'oxigène que M. Davy y avait supposés, se réduisent à une hypothèse qu'on pourrait ranger dans la classe de celles qui sont propres à entraver la marche de la science, et à conduire à l'erreur plutôt qu'à l'évidence.

L'ammoniaque s'obtient en faisant un mélange de parties égales de chaux vive et de sel ammoniac en poudre, que l'on introduit dans une cornue de grès, à laquelle on ajoute ensuite une allonge et un ballon de verre : de celui-ci par un tube qui va plonger dans un flacon garni d'eau si on

veut se procurer l'ammoniaque liquide, et sous la cloche hydrargir-pneumatique si c'est l'ammoniaque gazeuse que l'on a intention d'obtenir. L'appareil ainsi monté, on chauffe graduellement la cornue, jusqu'à l'incandescence.

L'ammoniaque se dégage et va se rendre dans le récipient propre à la recevoir. On conçoit facilement ce qui se passe dans cette opération : l'acide hydrochlorique, ayant moins d'affinité pour l'ammoniaque que pour la chaux, se combine avec celle-ci, forme un hydrochlorate de chaux, tandis que l'ammoniaque est mise en liberté.

L'ammoniaque est un gaz incolore, transparent, d'une odeur extrêmement vive et pénétrante, et qui excite le larmoyement. Sa saveur est âcre et caustique, il verdit le sirop de violette; sa pesanteur spécifique est de 0,596.

Ce gaz peut supporter un très-haut degré de chaleur sans se décomposer, d'une manière sensible; mais si dans un tube de porcelaine, on introduit des morceaux de métal ou de cailloux, du sable, etc., si on chauffe le tube jusqu'au rouge blanc, et que l'on y fasse passer ensuite du gaz ammoniaque, celui-ci est alors réduit à ses élémens et décomposé en gaz azote et gaz hydrogène.

Le gaz oxigène n'a aucune action sur le gaz ammoniaque à la température ordinaire; mais si on échauffe ces deux gaz, ou si on les soumet à une forte décharge électrique, il y a aussitôt formation d'eau, d'un peu d'acide nitrique, et la plus grande partie de l'azote est mise à nu.

Presque tous les corps simples non métalliques décomposent l'ammoniaque; tels sont le charbon, le soufre, le chlore, etc... D'autres s'y combinent comme l'iode. Les trois corps précédens s'emparent de l'hydrogène de l'ammoniaque et mettent l'azote à nu. Il se forme aussi plusieurs autres composés, tels que l'acide hydrocyanique avec le charbon, de l'hydrosulfate d'ammoniaque avec le soufre, et de l'hydrochlorate d'ammoniaque avec le chlore.

L'action de l'ammoniaque sur les métaux est en général

très-peu énergique ; mais il n'en est pas de même à l'égard des oxides ; elle se combine à plusieurs d'entre eux avec lesquels elle forme de véritables composés, tandis qu'elle dissout seulement quelques autres.

Tous les acides se combinent à l'ammoniaque ; ils forment des sels particuliers dont il va être question.

L'ammoniaque se dissout dans l'eau en grandes proportions ; celle qui en est saturée au point de marquer 22° à l'aréomètre constitue ce qu'on appelait autrefois, *ammoniaque caustique fluor* ; on l'emploie très-fréquemment en chimie et en pharmacie. Elle est composée, suivant M. Berthollet, de quatre parties d'azote et une d'hydrogène.

Des ammoniates ou combinaisons de l'ammoniaque avec les oxides métalliques.

Si l'ammoniaque est susceptible de se combiner aux acides, et de jouer à l'égard de ces corps le rôle de base salifiable, elle n'est pas moins susceptible de se combiner à son tour à un assez grand nombre d'oxides, et de se comporter à leur égard comme le ferait un acide lui-même. Il est même de ces combinaisons dont l'intimité est tellement forte, qu'elle résiste à l'action des acides les plus énergiques, tel est, par exemple, l'ammoniate d'or, que les acides sulfurique et nitrique attaquent à peine. Parmi les ammoniates, il en existe qui ont la propriété de fulminer, soit par une simple percussion, soit lorsqu'on les chauffe ; dans tous les cas, la détonation est beaucoup plus violente lorsqu'elle est le résultat de la percussion, par une raison bien simple que nous avons émise à l'article *Chlorates*.

Les ammoniates étaient appelés *oxides ammoniacaux* ; ceux d'argent, de mercure et d'or, étaient encore appelés, *argent*, *mercure*, *or fulminans*. Davy avait proposé de les appeler *ammoniures* ; mais, ce nom se rapprochant trop de ceux qui désignent la combinaison de deux corps simples,

comme sulfure, iodure, chlorure, etc., nous avons préféré celui d'*ammoniate* proposé par Klaproth.

Des sels ammoniacaux, ou combinaisons de l'ammoniaque avec les acides.

Il n'est aucun acide qui ne soit susceptible de se combiner avec l'ammoniaque que l'on peut regarder comme étant la base, qui jouit au plus haut degré du caractère qui distingue l'alcalinité. La plupart des sels ammoniacaux sont cristallisables ; il en est même plusieurs qui peuvent se sublimer, tels sont les carbonate et hydrochlorate d'ammoniaque. Ces deux espèces de sels sont les plus importans à connaître, en ce qu'ils ont un rapport direct avec la pharmacie, qui en fait usage dans maintes circonstances : aussi seront-ils les seuls que nous étudierons particulièrement, et nous nous bornerons à quelques généralités pour les autres.

La plus grande partie des sels ammoniacaux sont décomposés par la chaleur ; ils sont tous solubles dans l'eau, à l'exception du chlorophosphate d'ammoniaque, qui ne l'est pas même dans l'eau bouillante. Ce sel présente même encore cette singularité frappante pour un composé formé d'élémens volatils ; c'est qu'il est fixe à une chaleur rouge et ne se décompose qu'avec le contact de l'air. Un caractère tranchant et qui distingue tous les sels ammoniacaux, c'est que triturés avec la chaux, la baryte, la strontiane, la potasse ou la soude, ils se décomposent et laissent dégager l'ammoniaque, dont la présence se manifeste par l'odeur pénétrante qui la caractérise.

Du carbonate d'ammoniaque. — L'ammoniaque peut se combiner à l'acide carbonique en deux proportions. L'une constitue le carbonate d'ammoniaque neutre qui est inodore, suivant M. Berthollet, et qui est sans usages ; l'autre produit le *souscarbonate d'ammoniaque*, que l'on peut regarder comme une combinaison de carbonate neutre avec un excès d'ammoniaque ; ce sel est très-employé en pharmacie,

il portait autrefois le nom d'*alcali volatil concret*, et les anciens l'ont pendant long-temps confondu avec l'ammoniaque elle-même.

On se procure le souscarbonate d'ammoniaque par le même procédé que l'ammoniaque caustique, avec cette différence qu'au lieu de chaux c'est la *craie* ou *carbonate de chaux* que l'on mêle avec le sel ammoniac; alors l'acide carbonique, et l'ammoniaque mis en liberté, par suite de la réaction de l'acide hydrochlorique sur la chaux, se combinent et forment le souscarbonate alcalin, que l'on reçoit dans des vases fermés en grande partie, et plongés dans un bain réfrigérant.

Le souscarbonate d'ammoniaque est solide, blanc, translucide, d'une odeur vive et ammoniacale, et d'une saveur âcre et urineuse. Il fait effervescence avec tous les acides, c'est-à-dire, que ceux-ci s'emparent de l'ammoniaque, et chassent l'acide carbonique, qui, en se dégageant, produit un bouillonnement dans la liqueur que l'on nomme effervescence. Il verdit le sirop de violettes, et l'eau le dissout avec beaucoup de facilité. Ce sel est employé en pharmacie; le chimiste en fait quelquefois usage comme réactif.

De l'hydrochlorate d'ammoniaque ou sel ammoniac. — Ce sel est très-abondamment répandu dans la nature; on le rencontre dans l'urine de plusieurs animaux, dans la fiente des chameaux, dans quelques eaux minérales; enfin il se trouve, à l'état d'efflorescence, près des volcans, et dans quelques montagnes de la Tartarie. Il est d'un emploi fréquent en chimie, en pharmacie et dans les arts : aussi sa consommation est-elle considérable. Autrefois il nous arrivait de l'étranger; les Égyptiens seuls nous en fournissaient assez pour satisfaire à nos besoins; ils l'obtenaient en brûlant la fiente des chameaux, et ils en recevaient la suie dans des cheminées contournées et propres à la condenser. C'est ensuite avec cette suie qu'ils sublimaient soigneusement dans

des vases en terre, qu'ils obtenaient le sel ammoniac, en pains semi-sphéroïdes, de la même forme que ceux existans aujourd'hui dans le commerce.

Depuis à peu près une vingtaine d'années on ne tire plus le sel ammoniac d'Égypte ; on en prépare de toutes pièces en France, et c'est à Baumé que les arts sont redevables de ce grand service. Il fut en effet l'inventeur de cette nouvelle branche d'industrie ; et, à son exemple, les autres nations du continent préparèrent également du sel ammoniac. On suit pour cela un procédé très-avantageux et très-simple ; il consiste à remplir une série de grands tuyaux de fonte, de différentes matières animales, telles que vieux cuirs, intestins, etc... ; à fermer l'une des extrémités de ces tuyaux, et à faire communiquer l'autre, par le moyen d'un tube en terre, dans un baquet rempli d'un lait de sulfate de chaux ; alors on allume le feu sur toute l'étendue des tuyaux, et on chauffe fortement. La chaleur détermine bientôt la décomposition des matières animales ; il se produit beaucoup de sous-carbonate d'ammoniaque, qui, en se rendant dans le baquet en question, décompose le sulfate de chaux en raison d'une double affinité ; l'acide sulfurique se porte sur l'ammoniaque, forme du sulfate d'ammoniaque qui reste en solution dans l'eau, tandis que l'acide carbonique produit avec la chaux un souscarbonate calcaire insoluble ; tout le sulfate de chaux étant décomposé, on filtre la liqueur, qui passe chargée seulement du sulfate d'ammoniaque ; on la fait évaporer à siccité, on mêle le résidu avec du muriate de soude cristallisé, et on soumet ce mélange à une chaleur de bain de sable, après l'avoir introduit dans des ballons à cul plat. Ici s'opère encore une double décomposition, l'acide hydrochlorique s'unit encore à l'ammoniaque et forme de l'hydrochlorate d'ammoniaque, qui se sublime, tandis que l'acide sulfurique, produit avec la soude, un sulfate fixe. Il résulte donc que, dans cette opération, on peut obtenir deux sels, d'un rapport lucratif dans le commerce, et

elle nous présente en outre ce grand avantage, c'est qu'elle nous affranchit de la dépendance de l'étranger (1).

L'hydrochlorate d'ammoniaque est un sel solide, blanc, inaltérable à l'air, sans odeur et d'une saveur piquante et urineuse. L'eau en dissout trois fois son poids à la température ordinaire, et beaucoup plus lorsqu'elle est bouillante. Le sel se dépose par le refroidissement, sous forme de prismes aiguillés et disposés comme les barbes d'une plume. Exposé à l'action du calorique, ce sel se fond et se sublime; il est décomposé par tous les oxides de la deuxième section, et l'ammoniaque est mise à l'état de liberté. Il s'unit avec facilité au perchlorure de mercure, dont il facilite beaucoup la dissolution dans l'eau; il en résulte alors un sel particulier, connu jadis sous le nom de *sel alembroth*.

C'est en distillant à une chaleur assez forte, et dans une cornue de verre, un mélange de chaux, d'hydrochlorate d'ammoniaque, et d'une demi-partie de soufre, que l'on obtient un liquide jaune, volatil, d'une odeur forte, désagréable, autrefois appelée *liqueur fumante de Boyle*; c'est un hydro-sulfate sulfuré d'ammoniaque. Les phénomènes qui se passent dans cette opération sont intéressans à connaître, en ce qu'ils paraissent d'abord très-compliqués, tandis qu'ils sont on ne peut plus simples. En effet, la chaux détermine la décomposition de l'acide hydrochlorique du sel ammoniac; elle s'empare du chlore avec lequel elle forme un chlorure, tandis que l'hydrogène mis en liberté se combine à une portion de soufre, produit de l'acide hydrosulfurique, lequel rencontrant l'ammoniaque, s'y unit et donne naissance à de l'hydrosulfate d'ammo-

(1) Tout le sulfate d'ammoniaque, que l'on prépare d'après le procédé décrit plus haut, n'est pas seulement employé à la fabrication du sel ammoniac; on en livre encore des quantités assez considérables aux fabriques d'alun. (Voyez *Alun*.)

niaque ; celui-ci dissout alors le soufre en excès, et constitue l'hydrosulfate sulfuré d'ammoniaque : cette théorie est d'autant plus probable, qu'il ne reste dans la cornue que du chlorure de calcium et du sulfure de chaux ; cependant M. Vauquelin y ayant trouvé du sulfate ou du sulfite de chaux, on ne peut mieux en expliquer la formation qu'en supposant que l'oxigène de la chaux se sépare au moment où le calcium forme un chlorure et se porte sur une petite partie du soufre, qu'il convertit en acide sulfureux ou sulfurique, ce qui est extrêmement probable, d'après les derniers travaux de M. Vauquelin, lui-même, sur les *sulfures alcalins*.

§ 9. — *Du fluore.*

Il est maintenant bien reconnu que l'acide fluorique, découvert par Schéèle en 1771, n'est pas un corps simple, qu'il résulte de la combinaison de deux corps. C'est M. Davy, qui, après avoir soumis cet acide à l'action de la pile voltaïque, fut amené à cette conclusion, que l'acide fluorique était un composé d'une base particulière qu'il appela fluorine, et d'un autre corps bien connu, qui est l'hydrogène. MM. Gay-Lussac et Thénard firent également des recherches nombreuses sur l'acide fluorique, que les premiers ils avaient obtenu à l'état de pureté ; mais, sans rejeter la conclusion de M. Davy, ils ont pensé qu'on pouvait aussi considérer l'acide fluorique comme un composé d'une base et d'oxigène, et expliquer tous les phénomènes que cet acide présente avec les différens corps, en le supposant à cet état de composition. Ces opinions opposées, émises, comme on le voit, par des hommes également célèbres, sont loin de fixer exclusivement nos idées sur la nature de l'acide fluorique. Cependant, l'opinion la plus généralement admise étant de considérer cet acide comme la combinaison d'une base et d'hydrogène, nous l'envisagerons aussi sous ce point de vue, jusqu'à ce que des expériences ultérieures en aient ordonné différemment.

La fluorine, que nous appellerons *fluore* (1) en français, n'a pu être encore isolée à l'état de pureté. Sa grande énergie sur tous les corps qui l'environnent présente un obstacle, qui pendant long-temps nous privera, sans doute, de la connaissance de ses propriétés; cependant on sait que de sa combinaison avec l'hydrogène naît un *hydracide*, que nous appellerons acide *hydrofluorique*.

De l'acide hydrofluorique. — L'acide fluorique s'obtient en décomposant le *fluorure de calcium* (fluate de chaux) par l'acide sulfurique; celui-ci, en raison de son affinité pour la chaux, détermine la décomposition de l'eau qu'il contient; l'oxigène amène le calcium à l'état d'oxide ou chaux qui s'unit à l'acide, tandis que l'hydrogène s'unit au fluore, et forme de l'acide hydrofluorique qui se dégage, et que l'on reçoit dans une éprouvette plongée dans un bain réfrigérant. Il est indispensable de se servir de vaisseaux de plomb dans cette opération; ceux de verre seraient bientôt détruits, par une raison que nous indiquerons plus bas.

L'acide hydrofluorique ainsi obtenu est un liquide incolore, d'une odeur forte et d'une saveur excessivement caustique. Il rougit fortement le tournesol, et désorganise avec la plus effrayante énergie, toutes les matières végétales et animales que l'on soumet à son action. Exposé à l'air, il répand des vapeurs blanches et suffocantes; sa pesanteur spécifique n'est point encore connue.

Cet acide entre en ébullition à 30° + o; et un degré de froid de 40 — o n'a pu le congeler.

Les corps simples non métalliques sont sans action sur lui. Mais il n'en est pas de même à l'égard de certains métaux; le potassium et le sodium le décomposent à l'instant; il se fait un dégagement d'hydrogène, et formation de fluorures

---

(1) M. Ampère avait proposé d'appeler ce corps *phtore*, mot dérivé du grec, qui veut dire *délétère*, qui *ruine*, qui *détruit*; mais cette dénomination n'a point encore été adoptée par tous les chimistes.

de potassium et de sodium. Le fer, le zinc et le manganèse agissent de la même manière; et, sans doute, à plus forte raison les strontium, calcium et baryum, si l'on pouvait se procurer ces métaux en quantité assez forte pour les soumettre à ce genre d'expériences.

M. Thénard n'explique point de cette manière les expériences précédentes, par la raison qu'il suppose l'acide fluorique comme un composé d'oxigène et de fluore, et que cet acide ne peut jamais être entièrement privé d'eau. Alors il dit : Lorsque le potassium ou le sodium sont en contact avec l'acide fluorique, l'eau qu'il contient est décomposée, son oxigène se porte sur les métaux, les oxides, et détermine leur combinaison avec l'acide fluorique anhydre; tandis que l'hydrogène se dégage à l'état libre.

Nous avons cru devoir faire aussi connaître cette manière d'expliquer l'action des métaux sur l'acide hydrofluorique, car elle est admise par M. Thénard; et on doit toujours s'empresser de faire connaître l'opinion d'un professeur aussi savant et aussi éclairé.

L'acide hydrofluorique se combine avec l'eau en toutes proportions. Cet acide, versé par gouttes dans ce fluide, y occasione un grand dégagement de chaleur, et un sifflement semblable à celui que produirait un fer rouge dans la même circonstance. Cela doit donc engager à faire ce mélange avec précaution.

L'acide hydrofluorique se combine aux bases, et forme des *hydrofluates:* ceux-ci passent à l'état de *fluorures* par la dessiccation.

L'acide hydrofluorique est intéressant à connaître, par les usages qu'on en fait dans les arts; il sert principalement à graver sur le verre, qu'il attaque avec la plus grande énergie, et qu'il décompose entièrement, lorsque son action est prolongée; il s'empare de la silice qui en forme la plus grande partie, s'y combine, et forme un nouveau com-

posé ; mais alors l'acide hydrofluorique a lui-même changé de nature.

De l'acide fluoborique.

Cet acide résulte de la combinaison du fluore avec le bore. Il se produit en décomposant le fluorure de calcium bien sec, mêlé exactement avec l'acide borique, par le moyen de l'acide sulfurique concentré ; il se dégage des vapeurs blanches, épaisses, qui sont l'acide *fluoborique*. L'acide sulfurique, par sa réaction sur le fluorure de calcium, détermine la formation de l'acide hydrofluorique, lequel à l'état naissant réagit sur l'acide borique, dont il s'empare de l'oxigène aux dépens de son hydrogène, ce qui produit de l'eau ; tandis que le fluore et le bore mis à nu se combinent et forment ce qu'on appelle *acide fluoborique*. Il fut découvert, en 1809, par MM. Gay-Lussac et Thénard.

Cet acide est un gaz incolore, d'une odeur vive, suffocante, et analogue à celle de l'acide hydrochlorique. Il rougit le tournesol ; sa pesanteur spécifique est de 2,371.

Ce gaz se dissout dans l'eau en toutes proportions ; son affinité pour ce liquide est même tellement grande, qu'il en détermine la formation aux dépens de tous les corps organisés que l'on soumet à son action. Il agit sur eux comme le ferait l'acide sulfurique. Cependant, malgré la puissante énergie de l'acide fluoborique, on le distingue facilement du précédent, en ce qu'il n'attaque point le verre.

Il peut se combiner aux bases, et former des sels appelés *fluoborates*. Il est sans usage.

De l'acide fluosilicique.

On a pendant long-temps regardé le produit de l'acide hydrofluorique sur la silice du verre, comme un *fluate acide de silice*. Cette opinion n'est plus généralement admise aujourd'hui. Plusieurs chimistes regardent cette combinaison comme un acide particulier, analogue par sa composi-

tion, à l'acide fluoborique, et ils l'ont appelé *acide fluosilicique*. Ainsi sa formation, qui a lieu toutes les fois que l'acide hydro-fluorique est mis en contact avec le verre, s'expliquera donc en disant, que l'hydrogène de l'hydracide forme de l'eau avec l'oxigène de l'oxide de silicium ou *silice*; tandis que le fluore et le silicium, mis à nu, se combinent, et forment l'acide fluosilicique, qu'on regardait autrefois comme du fluate acide de silice, ou du gaz fluorique silicé. Cet acide est toujours à l'état de gaz. Il peut cependant se dissoudre dans l'eau; mais il change presqu'aussitôt de nature. L'eau est décomposée, il se reforme de l'acide hydrofluorique et de l'oxide de silicium, lequel se sépare presqu'en totalité sous une forme gélatineuse. On ne connaît point les combinaisons de cet acide avec les bases.

De la combinaison de l'acide hydrofluorique avec les bases.

L'acide hydrofluorique se combine à un très-grand nombre d'oxides, et forme une série de sels appelés *hydrofluates*; ces différens sels ne peuvent exister qu'à l'état de dissolution dans l'eau, et on doit regarder les fluates insolubles, ainsi que les hydrofluates desséchés, comme des combinaisons de fluore et de métaux, ou *fluorures*.

Les hydrofluates amenés à l'état de fluorures par la dessiccation, ne peuvent se redissoudre dans l'eau, qu'autant qu'ils opérent la décomposition de celle-ci; alors l'hydrogène forme avec le fluore de l'acide hydro-fluorique; et l'oxigène, se portant sur le métal, l'amène à l'état d'oxide, et le rend propre à être dissous par l'acide hydrofluorique formé.

Cette théorie est, comme on le voit, celle des hydrochlorates; c'est ce qui nous engage à ne point lui donner plus de développement, car nous ne ferions que répéter ce qui a été exposé à l'article *Chlore*; nous y renvoyons donc le lecteur.

Il résulte de ce qui précéde que les fluates insolubles, qu'on regardait jadis comme des combinaisons d'acide fluorique et d'oxide, ne le sont réellement que de fluore et de métaux, et que le fluate de chaux, par exemple, n'est point un hydrofluate, mais bien un *fluorure de calcium*.

Caractères principaux des hydrofluates.

Tous les hydrofluates, soumis brusquement à l'action d'une température très-élevée, se décomposent, dégagent de l'acide hydrofluorique, et laissent l'oxide pour résidu. Cela provient de ce que l'eau qu'ils contiennent est aussitôt réduite à ses élémens, et que son hydrogène avec le fluore et son oxigène avec le métal, produisent de l'acide hydrofluorique, qui se dégage, et de l'oxide, qui reste comme fixe. Lorsqu'au contraire, les hydrofluates sont soumis à l'action d'une température progressivement élevée, alors les phénomènes sont différens ; l'eau en excès se dégage s'ils en contiennent, l'hydrogène de l'acide et l'oxigène de l'oxide se réunissent pour former de l'eau, qui se vaporise également, tandis que le fluore et le métal se combinent à l'état naissant, et forment un *fluorure*, que le degré de chaleur le plus violent ne peut décomposer. Ainsi les fluorures sont donc indécomposables par le feu : cependant, si l'on met de l'acide borique bien sec en contact avec un fluorure et à une température élevée, alors celui-ci est décomposé ; il se forme de l'acide fluoborique, qui se dégage, et l'oxigène de l'acide borique se combine au métal du fluorure, pour donner naissance à un oxide. Le borique est le seul de tous les acides anhydres qui jouisse de cette propriété.

Les hydrofluates et les fluorures sont décomposés par les acides phosphorique, sulfurique et arsénique, dissous dans l'eau, ils s'emparent de leur base, et chassent l'acide hydrofluorique.

Il est inutile de dire que ces acides n'agissent sur les fluorures qu'en raison de la décomposition de leur eau que ceux-ci opèrent.

Nous ne parlerons pas des fluoborates ; ces sels sont à peine connus.

CHAPITRE II.

Des corps simples métalliques ou métaux.

Il n'est point de corps qui aient été l'objet de recherches plus nombreuses que les métaux. L'homme commença à les travailler dès les premiers âges du monde; depuis ces époques reculées et qui se perdent dans la nuit des temps, le nombre des métaux, qui consistait alors en cinq ou six, s'accrut progressivement par les efforts multipliés d'une secte d'hommes appelés *adeptes* ou *alchimistes* ; ils avaient pour but non pas l'étude de ces corps, mais bien la possibilité d'opérer la permutation des métaux ou leur transformation les uns dans les autres, et de parvenir jusqu'à l'or, qu'ils regardaient comme le plus parfait, le roi des métaux. Soit motif d'intérêt, ou désir insensé d'égaler la nature, les alchimistes ne négligèrent rien pour parvenir à leur but, qu'ils appelaient *le grand œuvre*, *la pierre philosophale*. Leur zèle fut ardent et soutenu, leur patience étonnante, et leurs vœux inébranlables ; ils en donnèrent des preuves pendant plusieurs siècles. Cette véritable jonglerie cessa enfin à l'époque où parut Stalh, armé de ses trois cents expériences. L'éclat de son génie fut en quelque sorte le signal du bouleversement de l'alchimie ; en effet, le phlogistique prit naissance sur ses riches débris, et la science commença dès lors à sortir du néant.

Jusqu'à l'époque mémorable où la chimie pneumatique s'institua glorieusement sur les ruines du phlogistique, le nombre des métaux n'était pas encore très-élevé ; nous en comptons aujourd'hui quarante, et c'est aux travaux faits depuis trente ans que nous devons ces précieuses richesses.

Les métaux peuvent être définis comme des corps simples,

opaques, brillans, susceptibles d'un grand éclat lorsqu'ils ont reçu le poli, bons conducteurs du calorique et du fluide électrique, capables de s'unir à l'oxigène, et de former un ou plusieurs oxides et quelquefois des acides. Ceux-ci rougissent toutes les couleurs bleues végétales, tandis que parmi les oxides il en est qui les verdissent, et beaucoup d'autres qui sont sur elles sans action; la plupart des oxides se combinent aux acides, et forment des composés appelés *sels*.

Les métaux nous sont offerts par la nature sous différens états; les uns, mais ils sont peu nombreux, se trouvent à l'état natif ou de pureté, les autres à l'état d'oxides, un grand nombre à l'état d'union avec des corps combustibles non métalliques, enfin on en rencontre des masses considérables à l'état de sels.

Ces corps se trouvent dans toute la nature; la masse entière du globe en est formée; il est cependant des terrains où ils se rencontrent de préférence et c'est la disposition particulière qu'ils y ont prise, par rapport aux corps qui les environnent, que l'on appelle *gisement des métaux*.

M. Thénard a divisé les métaux en six sections, qu'il a fondées sur l'affinité plus ou moins grande de ces corps pour l'oxigène; c'est dans l'ordre établi par ce savant professeur, que nous étudierons successivement ces corps, parce qu'il est préférable à tout autre et facilite l'étude davantage.

La première section comprend sept métaux, admis seulement par analogie, ou dont les oxides sont à peine réductibles.

La deuxième renferme six métaux, qui absorbent l'oxigène à toutes les températures, et qui décomposent l'eau à la température ordinaire.

La troisième est formée par cinq métaux, qui se combinent avec l'oxigène à une chaleur rouge, et qui ne décomposent l'eau qu'à cette température élevée.

La quatrième section comprend quinze métaux, qui ne

décomposent point l'eau, mais qui se combinent facilement avec l'oxigène.

La cinquième section renferme deux métaux, dont l'action sur l'eau est nulle, qui s'oxident à un degré de chaleur marqué, et dont les oxides se réduisent à une température élevée.

Enfin, les six métaux sur lesquels l'eau et l'air sont sans action, et dont les oxides se réduisent facilement, forment la sixième section.

Les métaux sont tous solides; on n'en excepte que le mercure, qui ne le devient qu'à 40°—0; ils sont en général incolores; il en est cependant de jaunes, tel est l'or; de rouges, comme le cuivre et le titane; tous les autres sont blancs et présentent des reflets qui affectent différentes couleurs, telles que le bleu, le gris, le grisâtre, etc.

Ils sont *très-éclatans*, parce qu'ils réfléchissent une très-grande quantité de lumière; *opaques*, en raison de l'extrême finesse de leurs pores. L'opacité n'est cependant pas absolue, car on sait qu'une feuille d'or laisse passer la lumière, et comme, après le platine, ce corps est le plus pesant des métaux, il est permis de penser qu'aucun métal n'est entièrement opaque. Le caractère que l'on a regardé pendant long-temps comme exclusif aux métaux est, sans contredit, la *densité* ou *pesanteur*. Mais cette propriété n'est plus caractéristique, depuis la découverte du potassium et du sodium, qui sont moins pesans que l'eau. En général, la pesanteur spécifique des métaux varie d'une manière assez progressive.

On entend, 1°. par *ductilité*, la propriété qu'ont plusieurs métaux d'être tirés en fils très-déliés, en passant à la filière;

2°. Par *malléabilité*, celle de pouvoir s'aplatir et se réduire en lames sous le choc du marteau ou la pression du laminoir;

3°. Par *ténacité*, la propriété qu'ont les métaux tirés en

fils, de soutenir des poids plus ou moins forts sans se rompre; ainsi, plus le poids que soutient un fil métallique est fort, plus sa ténacité est grande;

4°. Et par la *dureté*, la plus ou moins grande facilité qu'ont les métaux de rayer les autres corps; ainsi, le fer est plus dur que le plomb, parce qu'il raye ce dernier, etc. L'*élasticité* et la *sonorité* des métaux sont des propriétés toujours en rapport avec leur dureté, et elles sont en raison directe de cette dernière. La *dilatabilité* varie; elle consiste dans la propriété qu'ont les métaux d'éprouver un écartement dans leurs molécules, lorsqu'ils sont soumis au feu.

Quelques métaux possèdent une *odeur* particulière, et font une impression désagréable sur l'organe du goût; ces propriétés se développent principalement par le frottement de ces corps.

Ils présentent aussi différens aspects dans leur *tissu* et et leur *structure*. Il en est qui sont grenus, lamelleux et fibreux.

Tel est à peu près l'ensemble des propriétés physiques des métaux: elles sont intéressantes, sans doute; mais c'est surtout leurs propriétés chimiques qu'il importe d'étudier; nous allons en donner un aperçu général.

Les métaux soumis à l'action du feu ne présentent pas tous les mêmes phénomènes; les uns fondent facilement et à une température inférieure à celle de l'eau bouillante, d'autres sont infusibles, quelques-uns sont volatils, et la plupart d'entre eux sont fixes.

Le fluide électrique agit sur les métaux à peu près comme le calorique; et il paraît même, d'après les expériences de M. Children, que son action est plus énergique, car il opère la fusion des métaux qui résistent le plus au calorique.

L'action que l'oxigène exerce sur la plupart des métaux, est sans contredit la plus importante à connaître: les uns absorbent ce gaz à toutes les températures, les autres ne le

font qu'à des températures élevées; tantôt il y a dégagement de chaleur et de lumière, le plus souvent l'absorption a lieu sans dégagement de lumière. Enfin il est des métaux qui ne se combinent jamais directement avec l'oxigène, quel que soit d'ailleurs le degré de température.

Presque tous les corps simples non métalliques s'unissent aux métaux, il faut en excepter seulement l'azote. L'hydrogène forme des hydrures avec plusieurs métaux, le bore s'unit à quelques-uns, enfin le phosphore, le carbone, le soufre, l'iode, le chlore et le fluor se combinent avec tous; de là naissent les phosphures, les carbures, etc., métalliques. Les métaux s'unissent également entre eux, il en résulte des *alliages*, dont les uns sont très-utiles dans les arts : ces combinaisons prennent le nom d'*amalgames* toutes les fois que le mercure en fait partie.

Les acides oxigénés, tels que les acides sulfurique, nitrique, phosphorique, etc., *ne se combinent jamais aux métaux*, ainsi que l'illustre Lavoisier l'a observé le premier. Toutes les fois que les acides sont en contact avec les substances métalliques, ils les attaquent ou plutôt leur cèdent une portion d'oxigène, soit aux dépens d'une partie du leur, soit aux dépens de celui de l'eau qu'ils contiennent; alors le métal *amené à l'état d'oxide*, se trouve propre à la combinaison, et *se dissout dans la partie de l'acide non décomposé*. Les hydracides présentent d'autres changemens lorsqu'ils sont *anhydres*, leur action sur certains métaux est insensible, tandis qu'elle est énergique sur plusieurs autres. Mais dans aucun cas de ce genre il ne se forme de sels, ce sont toujours des combinaisons simples de deux combustibles. Ainsi les gaz acides hydrochlorique, hydrosulfurique, hydriodique, etc., se décomposent dans cette dernière circonstance, l'hydrogène est chassé, tandis que le chlore, le soufre et l'iode, s'unissent aux métaux employés et forment des chlorure, sulfure, iodure, etc. Lorsqu'au contraire les hydracides sont humides, alors l'eau est

le plus souvent décomposée, l'oxigène s'unit au métal, produit un oxide, qui forme avec l'hydracide un sel métallique ; tandis qu'il y a dégagement de gaz hydrogène, provenant de l'eau décomposée.

Ces données générales suffiront, quant à présent, pour avoir une idée sur la manière dont se comportent les métaux avec les corps simples et composés ; à mesure que nous avancerons, nous aurons plus d'une fois occasion de rappeler ces différens phénomènes dans l'étude de chaque métal en particulier.

CHAPITRE III.

DES SELS.

Les sels sont, ainsi que nous l'avons déjà vu, les combinaisons des acides avec les bases. On nomme *base salifiable* tout corps susceptible de former un sel, par sa combinaison avec un acide. Dans l'état actuel de nos connaissances, on peut distinguer les sels en deux classes : 1°. ceux qui résultent de l'union des bases organiques avec les acides ; et 2°. ceux qui sont le produit de la combinaison des acides avec les oxides métalliques ou bases inorganiques. Les sels à base d'ammoniaque, de morphine et de vauqueline, doivent être rangés dans la première classe ; tandis que les sels à base de ce que l'on appelait *terres*, *alcalis*, et de tous les oxides métalliques, sont compris dans la seconde classe.

Les acides et les bases se combinent en plusieurs proportions, qui changent singulièrement les propriétés des sels qui en résultent. Ces proportions varient ordinairement sous trois rapports ; ainsi, on nomme 1°. *sels neutres*, ceux dans lesquels l'acide et la base sont unis dans des proportions telles, que les propriétés acide et alcaline ne sont plus appa-

rentes ; 2°. *sels acides* ou *sur-sels*, ceux dans lesquels la base est sursaturée, et où l'acide est prédominant ; et 3°. *sels alcalins* ou *sous-sels*, ceux de ces composés où la base est en excès par rapport à l'acide. Ceux-ci verdissent en général les couleurs bleues végétales, et font revenir au bleu le papier de tournesol rougi par un acide; les sels acides les rougissent au contraire, tandis que les sels neutres sont sans action sensible sur ces réactifs.

Il est cependant nécessaire d'observer qu'il est des bases qui se combinent à certains acides avec lesquels elles forment toujours des *sur-sels*, quelle que soit d'ailleurs la dose de base ajoutée à la combinaison. C'est ainsi qu'on ne peut obtenir, par exemple, un sulfate d'alumine neutre, et que la plupart des dissolutions métalliques sont toujours acides. Mais ces exceptions n'altèrent en rien les généralités précédentes, car on peut concevoir facilement qu'il existe des bases incapables de former des sels neutres, ou dont les sels acides sont des combinaisons de sels neutres qu'on ne peut isoler, avec un excès d'acide.

Deux oxides différens sont susceptibles de se dissoudre à la fois dans un même acide, et de former un sel *sui generis*, qui a ses propriétés physiques et chimiques particulières. Ces sortes de combinaisons sont très-nombreuses en chimie ; on les appelle *sels doubles*.

Ces connaissances préliminaires une fois bien senties, il va nous devenir très-facile de faire mieux comprendre les lois de composition auxquelles sont soumis tous les sels en général.

La composition des sels d'un même genre et d'un même état de saturation, est telle, que la quantité d'oxigène de l'oxide est proportionnelle à la quantité de l'acide. Il y a plus ; c'est que le plus souvent cette composition est coordonnée de manière, que la quantité d'oxigène de l'oxide est proportionnelle à la quantité d'oxigène de l'acide, et qu'il

existe un rapport réciproque très-simple entre les deux. Ainsi nous voyons :

Que le souscarbonate de soude est formé de :

Acide carbonique. .	100	contenant.	72,624 d'oxigène.
Soude.	142,327.	. . .	36, 11

Que le carbonate neutre est formé de :

Acide carbonique. .	100	conten.	72,624 d'oxigène.
Soude.	71,163.	. .	18,054

Que le protosulfate de plomb est formé de :

Acide sulfurique. .	100	conten.	60 ou 59,42 d'oxig.
Protoxide de plomb.	279	. . .	20,03

Que le sulfate de soude est formé de :

Acide sulfurique. .	100	conten.	60 ou 59,42 d'oxig.
Soude.	78,467.	. .	19,907

Que le souscarbonate de plomb est formé de :

Acide carbonique. .	100	conten.	72,624 d'oxigène.
Protoxide de plomb.	506,06.	. . .	36,34

D'où il faut nécessairement conclure :

1°. Que dans les souscarbonates, la quantité d'acide carbonique qui y est renfermée, contient deux fois autant d'oxigène que l'oxide ;

2°. Que dans les carbonates neutres, l'acide contient quatre fois autant d'oxigène que l'oxide ;

3°. Que dans les sulfates neutres, l'acide contient trois fois autant d'oxigène que l'oxide.

Cette ingénieuse application a été faite à l'égard d'un assez grand nombre de sels *neutres*, dont nous citerons les principaux. Ainsi on a calculé que :

Dans les *nitrates*, l'oxigène de l'oxide est à celui de l'acide, comme 1 à 5.

Dans les *phosphates*, l'oxigène de l'oxide est à celui de l'acide, comme 2 à 5.

Dans les *chlorates*, l'oxigène de l'oxide est à celui de l'acide, comme 1 à 5.

Dans les *iodates*, l'oxigène de l'oxide est à celui de l'acide, comme 1 à 5.

Dans les *arseniates*, l'oxigène de l'oxide est à celui de l'acide, comme 1 à 2,03.

Ces rapprochemens conduisent à admettre que *les différentes quantités de bases salifiables qui s'unissent à un acide pour former un genre de sels, doivent être dans le même rapport que celles qui s'unissent à un autre acide pour former un autre genre de sels.* En effet, les 506,06 d'oxide de plomb du souscarbonate de plomb, sont aux 142,327 du deutoxide de sodium du souscarbonate de soude, comme les 279 de protoxide de plomb du sulfate de plomb sont aux 78,467 du deutoxide de sulfate de soude ; d'où il s'ensuit, que lorsque deux sels se décomposent réciproquement, de manière que la base de l'un se porte sur la base de l'autre et *vice versâ*, il doit en résulter deux sels au même état de saturation. Ainsi, lorsque deux sels sont *neutres*, et que par leur mélange ils peuvent se décomposer mutuellement, les deux nouveaux sels le seront aussi. Si l'un est à l'état de *sous-sel*, et l'autre neutre, il en résultera également deux nouveaux sels, dont l'un sera neutre, et l'autre avec excès de base. Telle est, pour exemple, la décomposition du sulfate de plomb par le souscarbonate de soude. Comme l'on sait que le premier est composé de 100 d'acide + 279 d'oxide, et le second, de 100 d'acide + 143,327 de soude, il faudra 133,599 parties de celui-ci, pour décomposer complétement 379 parties de sulfate de plomb. En effet, la quantité de souscarbonate de soude indiquée contient 78,467 de soude, justement nécessaires pour saturer les 100 d'acide sulfurique, et 55,132 d'acide carbonique,

également propres à se combiner avec les 279 d'oxide de plomb, pour constituer le souscarbonate de plomb. Ces résultats, que l'on peut obtenir avec beaucoup d'autres sels, sont de la plus haute importance dans la chimie analytique ; nous pourrions les étendre davantage, mais nous nous écarterions alors du but que nous nous sommes prescrit. Nous terminerons donc ce chapitre en décrivant sommairement les propriétés physiques et chimiques des sels. Nous commencerons par les premières.

Tous les sels sont généralement solides ; un seul est liquide, c'est le sousfluoborate d'ammoniaque. Leur couleur varie et dépend de celle des composans ; ainsi lorsque l'acide et l'oxide sont incolores, le sel qui en résulte l'est aussi ; mais lorsque l'un ou l'autre des composans est coloré, ou qu'ils le sont tous les deux, alors le sel produit prend toujours une couleur quelconque. La couleur dépend presque toujours des oxides, parce que parmi les acides on n'en compte guère que six qui soient colorés ; et encore, parmi ce petit nombre, en est-il deux, les acides nitreux et tungstique, qui n'influent pas sur la couleur des sels. Il n'en est pas de même des acides chromique, rosacique, cholestérique et purpurique.

Aucun sel n'est odorant à la température ordinaire, à l'exception des souscarbonate d'ammoniaque et sousfluoborate de la même base. Leur saveur varie suivant la nature de l'oxide et leur solubilité plus ou moins grande, mais on sait que ceux qui sont insolubles sont tout-à-fait insipides. Quant à leur pesanteur spécifique, elle varie singulièrement ; en général, ils sont plus pesans que l'eau distillée.

Parmi les propriétés chimiques des sels, celle qui mérite surtout de fixer l'attention, consiste dans l'action qu'ils exercent sur l'eau, *et vice versâ*. Les uns se dissolvent dans un poids d'eau inférieur au leur, d'autres dans 1, 2, 3, 4, etc. fois leur poids de ce liquide ; il y en a qui exigent jusqu'à

plusieurs centaines de fois leur poids pour se dissoudre. Enfin, il en existe qui ne s'y dissolvent pas du tout. La dissolubilité des sels dépend de leur cohésion ; plus celle-ci est grande, moins leur dissolution est facile ; mais elle peut encore dépendre de leur affinité pour l'eau, et alors elle est en raison directe de celle-ci. Ainsi, un sel peut donc avoir moins d'affinité pour l'eau qu'un autre sel, et cependant s'y dissoudre plus facilement, parce que sa cohésion est moins forte.

Tous les sels sont plus solubles dans l'eau chaude que dans l'eau froide. Il n'y a guère que le sel marin qui fasse exception à cette règle. On en profite avec succès pour les obtenir cristallisés. En effet, par le refroidissement, l'excédant du sel qui s'était dissous à la faveur de la chaleur, se sépare du liquide sous une forme plus ou moins régulière, suivant que le refroidissement a été plus ou moins bien gradué. La liqueur qui surnage les cristaux s'appelle ordinairement *eau-mère*.

Les cristaux que l'on obtient retiennent toujours une certaine quantité d'eau, qui, suivant M. Berzélius, est libre ou combinée. Dans ce dernier cas, on l'appelle *eau de cristallisation*. Nous avons fait voir à l'article *eau* combien la présence de ce fluide influait sur les propriétés des sels. L'eau qui est libre dans un cristal est ordinairement en petite quantité ; à l'état de combinaison, au contraire, elle fait quelquefois la moitié du poids du sel. Dans tous les cas, il est facile de reconnaître dans les sels l'eau qui n'y est qu'interposée ou celle qui y est combinée. Les premiers décrépitent au feu sans perdre sensiblement de leur transparence, parce que l'eau, qui tend à se vaporiser, brise en éclats les molécules des cristaux pour se livrer passage ; tandis que les seconds se fondent tranquillement dans leur eau de cristallisation, ou bien ils restent solides et deviennent opaques.

Les sels n'éprouvent en général aucun changement bien notable de la part du gaz oxigène ou de l'air atmosphérique.

Cependant, lorsque ces gaz sont humides et que le sel qui y est exposé a beaucoup d'affinité pour l'eau, il en résulte qu'il attire avidement celle-ci, s'y combine et se résout en liqueur. Les sels qui présentent ce phénomène sont appelés *déliquescens*. Lorsqu'au contraire le sel est déjà saturé d'eau de cristallisation, et qu'il est exposé à un air sec, il arrive que celui-ci lui en enlève une partie et le fait se recouvrir d'une couche pulvérulente, qui est le sel *anhydre*. Les sels qui se comportent ainsi à l'air ont été nommés *efflorescens*.

La propriété déliquescente de certains sels étant due évidemment à leur grande affinité pour l'eau, on en a profité avec succès pour obtenir des degrés de froid considérables. En effet, il suffit de mélanger trois parties d'hydrochlorate de chaux, et une partie de neige, pour voir les deux corps solides disparaître et se fondre aussitôt, et produire un froid excessif qui peut descendre jusqu'à 50° — o. C'est d'après ce principe que l'on peut obtenir des froids artificiels plus ou moins élevés.

Les sels éprouvent de la part du feu, différens changemens qui varient suivant leur nature et la température plus ou moins élevée à laquelle on les expose. Ceux qui contiennent beaucoup d'eau de cristallisation, se fondent d'abord dans celle-ci, et éprouvent la *fusion aqueuse*; en continuant de chauffer, cette eau se dissipe, et le sel éprouve une nouvelle fusion de ses propres élémens, et qui est appelée *fusion ignée*; tels sont la plupart des sels inorganiques à bases de potasse et de soude. Beaucoup d'autres sels, et principalement ceux à bases d'oxides métalliques des quatre dernières sections, se décomposent à cette température. Parmi les sels à bases organiques, il n'y a que plusieurs sels ammoniacaux qui soient capables de se volatiliser sans éprouver de décomposition.

L'action du feu sur les sels n'est pas comparable à celle de la pile. L'énergie décomposante de celle-ci est extrêmement grande, pourvu que les sels qu'on y expose soient hu-

mides. En général, on a observé que, dans leur décomposition par la pile, les sels se partageaient en acide qui se porte au pôle positif, et en base qui va au pôle négatif.

La lumière et le fluide magnétique ont une action peu marquée sur les sels; la première se borne à modifier la couleur de quelques-uns d'entre eux, et l'action du second est tout-à-fait nulle.

Les acides agissent sur les sels en s'emparant de leurs bases, lorsque celles-ci ont plus d'affinité pour l'acide qu'on leur présente que pour celui auquel elles sont déjà combinées; dans le cas contraire, la décomposition du sel n'a point lieu, et alors l'action de l'acide peut être tout-à-fait nulle, ou se borner à dissoudre le sel lui-même sans l'altérer, ou bien encore à s'y combiner dans diverses proportions, et à former un sel *acidule* ou *acide*, lorsque l'acide ajouté est toutefois de même nature que celui qui fait partie constituante du sel. Quelquefois cependant le sel est non-seulement décomposé par l'acide ajouté qui s'empare de la base; mais si celui-ci est en grand excès, alors il réagit sur l'acide mis à nu, et lui fait éprouver une modification ou plutôt une dissociation de ses élémens. C'est ainsi que, pour obtenir l'iode, il suffit de chauffer une dissolution d'hydriodate de potasse concentrée, et de verser dessus de l'acide sulfurique également concentré. (Voyez *Hydriodates*.)

L'action des oxides sur les sels se borne à les décomposer et à s'emparer de leur acide, lorsqu'ils ont plus d'affinité pour lui que la base à laquelle ils sont déjà combinés, et alors celle-ci est mise à nu; dans le cas contraire, le sel n'éprouve aucune décomposition, ou dissout une certaine proportion de l'oxide ajouté, s'y combine et forme un sel à deux bases ou *sel double*.

Après avoir parlé de l'action des principaux agens sur les sels, il ne nous reste plus qu'un mot à dire sur celle qu'ils exercent les uns sur les autres. Nous commencerons d'abord par ceux qui sont solubles. Lorsque l'on mêle deux dissolu-

tions de sels, et que, par l'échange de leurs bases, il ne peut en résulter un sel insoluble, la décomposition réciproque n'a pas lieu; on peut même faire rapprocher la dissolution, et l'on obtiendra, dans la plupart des cas, les deux sels en cristaux séparés et bien distincts. Mais lorsque, par une propriété contraire, le mélange des deux sels peut donner lieu à un sel insoluble, la décomposition réciproque a lieu à l'instant même, et le précipité du nouveau sel se manifeste. Cette importante découverte est due à M. Berthollet. Ainsi, lorsque l'on mêle du nitrate de chaux et de l'hydrochlorate de soude en dissolution, on n'observe aucun changement dans les liqueurs mélangées; tandis que quand on verse une dissolution de sulfate de soude dans une autre de nitrate de baryte, aussitôt l'acide sulfurique quitte la soude pour s'unir à la baryte et former un sulfate insoluble; et l'acide nitrique et la soude, mis en liberté, se combinent et produisent du nitrate de soude. Il est à désirer que les médecins connaissent aussi les lois qui régissent les doubles affinités; cela leur évitera l'inconvénient d'ordonner des mélanges de composés qui donnent lieu à des résultats auxquels ils sont quelquefois loin de s'attendre, et qui leur font souvent mal à propos suspecter l'exactitude du pharmacien.

Toutes les fois que l'on mêle un sel insoluble et un sel soluble, dont les composans sont capables de produire deux sels insolubles, la décomposition a lieu sur-le-champ.

La décomposition a également lieu, lorsque l'on chauffe deux sels dont il peut résulter un sel volatil. C'est ainsi qu'en chauffant un mélange de souscarbonate de chaux et d'hydrochlorate d'ammoniaque, on obtient du souscarbonate d'ammoniaque qui se volatilise, et de l'hydrochlorate de chaux qui est fixe, mais qui passe à l'état de chlorure, en raison de la température.

Telles sont les propriétés les plus générales des sels; nous les croyons suffisantes pour donner une idée de la nature de ces composés, et de la manière dont ils se comportent

avec les divers agens chimiques ; ce que nous en avons déjà dit d'ailleurs en traitant des différens genres de sels en particulier, doit beaucoup compléter cette étude ; et elle laissera peu à désirer, lorsqu'on aura parcouru les espèces dont il sera question en parlant des métaux. C'est ce dont nous allons maintenant nous occuper.

CHAPITRE IV.

DES MÉTAUX DE LA PREMIÈRE SECTION.

Les métaux compris dans cette première section sont au nombre de sept : le *silicium*, le *zirconium*, le *thorinium*, l'*aluminium*, le *glucinium*, l'*ittrium* et le *magnesium*. Ces métaux n'ont point encore été isolés, on ne peut en conséquence décrire leurs propriétés ; c'est pourquoi leur existence n'est supposée ou admise, qu'en raison de l'analogie que présentent leurs oxides avec ceux de la deuxième section, que l'on est parvenu à réduire à l'état métallique ; il paraît cependant, d'après les recherches de M. Davy, qu'en soumettant les oxides des métaux de cette section à l'action d'une forte pile voltaïque, on parvient à les réduire, car il a observé dans tous, des points métalliques brillans qui, aussitôt leur contact avec l'air, s'emparaient de son oxigène et repassaient à l'état d'oxide. Ce chimiste est parvenu même à déterminer les proportions d'oxigène contenu dans l'oxide de *magnesium* (magnésie). L'oxigène y existe, d'après lui, dans le rapport de 100 pour 66 de métal.

En attendant que des recherches assez heureuses fassent connaître les moyens de se procurer ces métaux, en quantité assez notable pour étudier leurs propriétés, on devra se borner à l'étude de leurs oxides ; c'est ce que nous allons faire.

Des oxides de la première section.

Le nombre de ces oxides correspond à celui de leurs métaux, également porté à sept, savoir : les oxides de silicium, zirconium, thorinium, d'aluminium, de glucinium, d'ittrium et de magnesium. Ils sont tous solides, inodores, insipides, insolubles dans l'eau, sans action sur le tournesol et le sirop de violettes ; celui-ci est cependant verdi par l'oxide de magnésium ; ces oxides sont indécomposables et infusibles au feu ; ils se combinent aux acides et forment des sels particuliers.

§ 1. — *De l'oxide de silicium* ou *silice.*

La silice existe abondamment dans la nature ; elle fait à elle seule la masse la plus considérable du globe ; il n'est personne qui ne la connaisse ; le sable, les cailloux, les quartz, etc., en sont presque entièrement formés ; enfin, on ne peut faire un pas sans en rencontrer, ou plutôt sans en fouler aux pieds. L'oxide de silicium est infusible ; cependant, si l'on en croit les expériences faites avec le chalumeau à gaz, il se fond à une très-haute température et présente un verre orangé. Sa pesanteur spécifique est de 2,66. Cet oxide est inaltérable par les corps combustibles, à l'exception cependant du fluor, qui le décompose, se combine au silicium, et forme avec lui un acide appelé *fluo-silicique.*

Les acides ont en général peu d'action sur la silice ; les sels qui en résultent sont très-peu nombreux, et presque inconnus. La grande difficulté qu'on a de les former, réside dans le haut degré de cohésion des molécules de cette base.

La silice est d'un usage très-multiplié ; on en fait des fontaines clarifiantes ; combinée avec la chaux, elle forme les cimens ; fondue avec le deutoxide de potassium ou de sodium, elle produit le verre ; enfin, combinée avec l'alumium, elle forme la base de toutes les poteries, depuis la brique jusqu'à la porcelaine. C'est en faisant fondre des cailloux avec de la potasse, et dissolvant le produit de la fusion

dans l'eau, que l'on forme la *liqueur des cailloux*; il suffit d'y ajouter un acide qui s'empare de la potasse, pour voir aussitôt la silice se précipiter sous forme d'une gelée épaisse, que l'on appelle *hydrate de silice*.

M. Ampère a pensé dans ces derniers temps, que ce composé d'oxide de silicium et d'alcali, pouvait être considéré comme un sel où l'oxide de silicium jouerait le rôle d'un véritable acide, qu'il a même appelé acide *silicique*; mais cette opinion ingénieuse n'a point encore été admise par tous les chimistes, elle l'est cependant par M. Berzélius.

§ 2. — *De l'oxide de zirconium* ou *zircone*.

L'oxide de zirconium fut découvert en 1789 par Klaproth, et étudié ensuite par Guyton et M. Vauquelin. On ne l'a encore rencontré que dans le zircon, qui en contient 0,65, d'après Klaproth et M. Vauquelin : cet oxide est blanc, insipide, inaltérable à l'air et au feu. Sa pesanteur spécifique est de 4,3.

Cet oxide peut se combiner à un grand nombre d'acides, et former des sels. La zircone et ses composés sont sans usages.

§ 3. — *De l'oxide de thorinium* ou *thorine*.

Cet oxide a été dernièrement découvert par M. Berzélius. La très-petite quantité qui s'est offerte à l'attention de ce chimiste, ne lui a pas permis de poursuivre longuement l'étude de ses propriétés. Cependant il a vu que la substance dont cet oxide se rapprochait le plus, était la zircone, dont il diffère néanmoins par la propriété qu'il a de former avec les acides des sels beaucoup plus solubles que ceux de zircone, et très-difficilement cristallisables.

Les minéraux dans lesquels M. Berzélius a trouvé l'oxide de thorinium étant eux-mêmes extrêmement rares, on n'a pu encore confirmer sa découverte en France, et pousser plus loin l'étude de ce nouveau corps.

§ 4. — *De l'oxide d'aluminium* ou *alumine.*

Cet oxide fut distingué pour la première fois par le célèbre Margraff, et étudié depuis par un grand nombre de chimistes.

C'est un corps solide, blanc, doux au toucher, d'une saveur un peu styptique ; il est infusible au feu le plus violent, forme pâte avec l'eau, et son affinité pour ce fluide est tellement grande, qu'il en retient toujours, même au degré de chaleur le plus élevé. Sa pesanteur spécifique est de 2,00, d'après Kirwan.

L'oxide d'aluminium se combine facilement aux acides, et forme des sels nombreux, dont quelques-uns sont d'une grande utilité ; parmi ceux-ci nous distinguerons particulièrement le sulfate acide d'alumine, parce que ses usages multipliés dans les arts, et assez fréquens en pharmacie, le rendent intéressant et nécessaire à connaître.

La plupart des sels alumineux sont solubles dans l'eau ; le caractère particulier qui les distingue, est qu'ils sont tous précipités par la potasse ou la soude ; ces alcalis séparent l'oxide d'aluminium, sous la forme d'une gelée blanche, épaisse, qui *se redissout dans un excès du précipitant* ; l'alumine ainsi précipitée, est appelée *alumine en gelée* ou *hydrate d'alumine.* Elle se combine à cet état très-facilement avec tous les acides ; si on la fait rougir au feu, elle prend un *retrait*, un état de cohésion telle, qu'elle n'est plus que très-difficilement attaquable par ces corps.

L'alumine se rencontre abondamment dans la nature ; elle fait la base des argiles, dont les usages sont trop connus pour les examiner ici.

Du sulfate d'acide d'alumine. — L'alumine forme deux sels avee l'acide sulfurique : l'un est avec excès de base, et l'autre avec excès d'acide. Le premier, ou sous-sulfate d'alumine, se rencontre naturellement près de la Tolfa ; et le second, ou sulfate acide, est le plus souvent produit par

l'art. Ce dernier sel est quelquefois employé en pharmacie et en chimie. Il est très-déliquescent et cristallise difficilement; mais il suffit d'y ajouter un peu de potasse ou d'ammoniaque, pour qu'aussitôt, si la dissolution du sulfate est concentrée, il se manifeste une belle cristallisation en cubes dodécaèdres; ce nouveau sel est connu sous le nom d'*alun*.

L'alun est un sel double formé d'acide sulfurique, d'alumine, de potasse ou d'ammoniaque, et quelquefois de ces deux dernières bases; alors il est un véritable sel triple. La nature aura sans doute prévu le parti avantageux que l'art tirerait un jour de ce sulfate double, car elle nous en a offert de tout formé dans les environs de Rome. Pendant long-temps tout l'alun du commerce nous arrivait de ces pays; c'est seulement depuis une vingtaine d'années qu'on chercha en France à préparer l'alun de toutes pièces. Les procédés à l'aide desquels on y est parvenu, varient suivant l'état des principes propres à produire ce sel.

Dans les pays où on trouve l'alun tout formé, comme à la Solfatare et à la Tolfa, on se contente de lessiver les terres qui le contiennent, et de rapprocher les eaux de lavages; elles donnent du bel alun cristallisé après le refroidissement.

Dans les pays où il existe des schistes argileux mêlés de sulfure de fer en quantités suffisantes, comme en France, en Allemagne, dans le pays de Liége, etc.,... on prépare très-facilement et avec avantage de l'alun pour le commerce. Il suffit pour cela d'exposer à l'air ces schistes, mis en tas, de les arroser d'eau, et de les remuer de temps en temps; l'oxigène de l'air est absorbé par le soufre et le métal de la pyrite, l'eau est décomposée et fournit également de l'oxigène, et le mélange se tuméfie et s'échauffe assez fortement; les schistes et le sulfure de fer passent, les premiers à l'état de sulfate d'acide d'alumine, et le second à celui de sulfate de fer. Lorsqu'on juge ce travail fini, on ramasse ces terres, et on les lessive avec de l'eau, jusqu'à ce que les lavages soient

insipides ; les dernières lessives étant très-faibles, sont mises de côté, et servent à laver d'autres terres ; quant aux premières, on les réunit et on les fait rapprocher dans de grandes chaudières de plomb, et on y ajoute de la potasse, de l'ammoniaque, ou des sulfates de ces bases propres à former l'alun, et sans lesquels le sulfate acide d'alumine ne pourrait cristalliser. On obtient en premier lieu des cristaux colorés ; mais une nouvelle dissolution et cristallisation, et tout au plus une troisième, suffisent pour donner de l'alun très-beau et qui rivalise en bonté avec celui de Rome.

Il est essentiel de ne point rejeter les caux-mères dans lesquelles l'alun a cristallisé ; elles contiennent du sulfate de fer, qu'il ne suffit plus que de rapprocher pour l'avoir en beaux cristaux, et propres à être livrés dans le commerce.

L'alun pur et cristallisé régulièrement se présente sous la forme d'octaèdres ; il se brise facilement ; sa cassure est vitreuse, et sa saveur est à la fois acide et styptique ; il est toujours acide, et rougit le tournesol ainsi que les couleurs bleues végétales ; il est très-soluble dans l'eau, mais beaucoup plus à chaud qu'à froid ; soumis à l'action du feu, il se fond, se boursouffle, perd son eau de cristallisation, et ne présente plus alors qu'une masse blanche, légère, poreuse, très-styptique au goût, dont on se sert en pharmacie sous le nom d'*alun calciné*.

Ce sel dissous dans l'eau est décomposé par tous les oxides de la deuxième section ; l'alumine se sépare alors sous forme gélatineuse ; l'ammoniaque est le corps qui convient le mieux pour isoler l'alumine, parce qu'ajoutée en excès, elle ne dissout pas celle-ci, comme le feraient la potasse et la soude.

L'alun est décomposé par toutes les matières organisées, lorsqu'on le soumet au feu ; mêlé avec elles, alors il en résulte un sulfure de potassium et d'alumine, qui prend feu lorsqu'on l'expose à un air humide ; c'est ce que l'on nomme *pyro-*

phore ; la découverte en est due à Homberg. Il faut pour cela employer de l'alun à base de potasse. On conçoit facilement ce qui se passe dans cette opération : le charbon des matières organiques enlève l'oxigène du sulfate et de la base, et produit alors des sulfures qui restent mêlés avec une partie de charbon ; le pyrophore ne s'enflammant à la température ordinaire que dans un air humide , on ne peut mieux expliquer ce phénomène, qu'en supposant l'absorption subite de l'eau par les sulfures , qui aussitôt la décomposent avec dégagement de chaleur et de lumière.

L'alun est employé dans une foule d'arts et de fabriques ; il est l'âme de la teinture ; on s'en sert encore en médecine et en pharmacie ; on fait usage de sa dissolution pour y faire macérer des bois de construction, et les rendre presque incombustibles ; on l'emploie dans la préparation des cuirs , à la conservation des matières animales, etc... C'est enfin l'un des sels les plus importans.

§ 5. — *De l'oxide d'ittrium* ou *ittria.*

L'oxide d'ittrium a été découvert en 1794 par Gadolin, dans la pierre de l'itterbite ; tout ce que nous savons de la plupart de ses propriétés , est dû à M. Vauquelin.

L'oxide d'ittrium est blanc , insipide, incristallisable , et d'une pesanteur spécifique de 4,842 , suivant Eckeberg ; il est insoluble dans l'eau. Cet oxide contient, d'après M. Berzélius , 20 pour 100 d'oxigène.

Il se combine à tous les acides, et forme des sels dont la plupart sont encore peu connus ; ils sont tous le produit de l'art.

L'oxide d'ittrium est sans usages.

§ 6. — *De l'oxide de glucinium.*

L'oxide de glucinium fut découvert en 1798 par M. Vauquelin ; il le rencontra dans l'émeraude , et depuis dans l'aigue marine et l'euclase. Cet oxide est blanc , insipide , infu-

sible à un feu de forge ; il retient l'eau avec assez de force, moins cependant que l'alumine, et ne prend pas comme elle du retrait, lorsqu'on l'expose à une température élevée. Sa pesanteur spécifique est de 2,967, d'après Eckeberg. Il se combine à tous les acides et forme des sels qui, pour la plupart, sont solubles ; ils ont une saveur douce et sucrée, d'où vient le nom de *glucine*.

Cet oxide est sans usages.

§ 7. — *De l'oxide de magnésium.*

L'oxide de magnésium se trouve abondamment dans la nature, mais il y est toujours à l'état de combinaison avec les acides carbonique, nitrique, sulfurique, hydro-chlorique, plusieurs acides végétaux et quelques oxides métalliques. Le procédé le plus avantageux et généralement employé à son extraction, consiste à faire une dissolution concentrée de sulfate de magnésie, et à y mêler une autre dissolution de sous-carbonate de potasse ; il se fait, au bout de quelques heures, et à l'instant même lorsque l'on fait bouillir, un précipité blanc, léger, pulvérulent, qui est du *sous-carbonate de magnésie*. On le reçoit sur un filtre, et lorsqu'il est bien égoutté, on le soumet à un haut degré de chaleur, dans un creuset ; l'acide carbonique s'échappe à l'état de gaz, et la magnésie reste à l'état de pureté : on la connaît dans les pharmacies, sous le nom de *magnésie calcinée*. On conçoit facilement ce qui se passe au moment où l'on mêle les deux dissolutions salines ; il se fait une double décomposition, l'acide sulfurique se porte sur la potasse du carbonate de cette base, forme du sulfate de potasse qui reste en dissolution, tandis que l'acide carbonique se combine avec la magnésie du sulfate, et produit du sous-carbonate de magnésie insoluble. C'est ce procédé que l'on suit dans les arts pour obtenir le carbonate de magnésie ; il présente le double avantage de produire en même temps du sulfate de potasse,

qu'il ne suffit plus que de rapprocher, et de faire cristalliser.

L'oxide de magnésium est une poudre blanche, très-légère, insipide, inodore, qui *verdit le sirop de violettes.* Elle est insoluble dans l'eau et dans les alcalis; sa pesanteur spécifique est de 2, 3, selon Kirwan.

Ses combinaisons avec les corps simples non métalliques sont peu nombreuses; on ne connaît guère que celles opérées avec le phosphore et le chlore. Quelques chimistes ont avancé qu'il existait un sulfure de magnésium; mais il paraît, d'après M. Gay-Lussac, que ce sulfure n'existe pas.

L'oxide de magnésium se combine à un grand nombre d'acides. Il forme des sels, dont plusieurs sont usités fréquemment en pharmacie : tels sont les sous-carbonate et sulfate d'oxide de magnésium.

Cet oxide est employé principalement en médecine et en pharmacie.

Du sous-carbonate de magnésium. — Ce sel existe dans la nature. On le rencontre dans la Moravie, et dans quelques pierres. On se le procure par le moyen que nous venons d'indiquer plus haut. Lorsqu'il est sur le filtre, on le ramasse, et on en forme des pains carrés, que l'on porte à l'étuve pour les faire sécher : c'est sous cette forme qu'il existe dans le commerce. C'est un corps blanc, insipide, inodore, incristallisable, insoluble dans l'eau, mais susceptible de s'y dissoudre; lorsqu'on le met en contact avec un excès d'acide carbonique, alors il se forme un carbonate neutre, qui peut cristalliser en prismes transparens.

Ce sel est employé en pharmacie pour la préparation de la magnésie. Il paraît, d'après les expériences assez récentes de M. Davy, que ce sel, mêlé à la dose de 12, 14, jusqu'à 20 grains par chaque livre de farine, facilite beaucoup la levée du pain; cela tient probablement à la décomposition du carbonate, lors de la fermentation de la pâte; car on sait

qu'à cette époque il se forme de l'acide acétique, qui, s'emparant de la magnésie du carbonate, peut opérer le dégagement de l'acide gazeux, et, par conséquent, une *levée* plus considérable.

Du sulfate de magnésium. — Ce sel était connu sous les noms de *sel cathartique amer*, de *Seydschutz*, de *Seydlitz*, d'*Epsum*, de *Canal*, d'*Égra*, etc. Il existe en grande quantité dans la nature. On le rencontre dans les eaux de la mer, et dans celles de beaucoup de fontaines ; d'où lui sont venus les différens noms que nous venons de rappeler. On se le procure dans les arts, soit en faisant évaporer jusqu'à pellicule, et laissant cristalliser les eaux de sources qui le contiennent ; soit en opérant l'oxigénation des schistes magnésiens, dont la composition consiste principalement en magnésie et en sulfure de fer. C'est ce dernier moyen que l'on pratique en Italie. A cet effet, on expose les schistes de magnésie à l'air, on les arrose de temps en temps, on les retourne avec des bâtons pour renouveler les surfaces ; enfin, les soins à prendre dans cette circonstance, sont ceux que nous avons fait connaître pour la conversion en sulfates des schistes alumineux. (Voyez *alumine*.) Lorsque l'on aperçoit une efflorescence saline à la surface des schistes, il est temps de procéder à la lixivation. On réunit les eaux des lavages, on y ajoute un peu de chaux pour précipiter le plus de fer possible, on filtre, et on fait évaporer et cristalliser. Une seconde cristallisation suffit pour avoir ce sel propre à être versé dans le commerce. Il est cependant nécessaire que le pharmacien purifie ce sel par une nouvelle cristallisation avant de l'employer : il peut alors répondre de sa pureté.

On comprend bien, sans doute, ce qui se passe dans cette opération. Le sulfure de fer passe à l'état de sulfate, lequel est ensuite décomposé par la magnésie ; ce qui donne du sulfate de magnésie pour la plus grande partie, et un peu de sulfate de fer, que l'on finit de décomposer par l'addition

d'un peu de chaux, d'où résultent à la fois du sulfate de chaux et de l'oxide de fer, également insolubles.

Le sulfate de magnésie se présente sous forme de petits cristaux aiguillés, transparens, d'une saveur fraîche, amère et désagréable : il est purgatif, et d'un emploi assez fréquent en pharmacie et en médecine.

CHAPITRE V.

Des métaux de la deuxième section.

Les métaux de la deuxième section sont au nombre de six, savoir : le *calcium*, le *strontium*, le *barium*, le *sodium*, le *lithinium* et le *potassium*. Deux de ces métaux sont bien connus, ce sont les sodium et potassium. On n'a encore pu se procurer que de trop petites quantités des trois premiers, pour qu'il ait été possible d'étudier leurs propriétés ; quant au lithinium, nous ne l'avons placé ici que par analogie, parce que l'oxide de ce métal a les plus grands rapports avec la potasse, avec laquelle on l'aura probablement confondu souvent. Tous ces métaux ont une très-grande affinité pour l'oxigène, et ils l'absorbent à toutes les températures. Quelques-uns ne s'y combinent qu'en une seule proportion, d'autres produisent deux oxides, et il y en a qui en produisent même jusqu'à trois. Quelques-uns de ces oxides étant d'une importance majeure, nous allons exposer leurs principales propriétés.

Des oxides de la deuxième section.

Ces oxides sont assez nombreux ; on en compte onze jusqu'à présent, savoir : un de calcium, un de strontium, deux de barium, trois de potassium ; un de lithinium et trois de sodium. Tous ces oxides sont solides. Exposés à l'air, six d'entr'eux en attirent vivement l'acide carbonique, et pas-

sent à l'état de sous-carbonate. Ce sont les oxides de calcium et de strontium, le protoxide de barium, les deutoxides de potassium et de sodium, et l'oxide de lithinium; ces oxides, appelés autrefois *alcalis*, se dissolvent dans l'eau sans en altérer la nature. Les protoxides de sodium et de potassium ne peuvent se dissoudre dans l'eau qu'en passant à l'état de deutoxides; et, pour cela, ils décomposent une partie de ce fluide, s'emparent de l'oxigène et dégagent l'hydrogène. Les deutoxide de barium et tritoxides de potassium et de sodium se dissolvent aussi dans l'eau, mais ils changent de nature; ils abandonnent une portion de leur oxigène, et reviennent à l'état de deutoxides. Les six oxides que nous avons nommés, sont les alcalis proprement dit, et ils en possèdent toutes les propriétés. Ils verdissent les couleurs bleues végétales, rougissent le papier de curcuma (1), et font revenir au bleu le tournesol rougi par un acide. Leur affinité pour les acides est extrêmement grande; ils s'y combinent dans toutes les circonstances où ils leur sont offerts, et ils décomposent même tous les sels métalliques, c'est-à-dire, les sels formés par les oxides des quatre dernières sections.

Les alcalis se combinent avec la plupart des corps combustibles non métalliques; ils forment des phosphures, chlorures, iodures, tantôt d'oxides, tantôt de métal, suivant le degré de température plus ou moins élevé auquel on prépare ces composés. Il en a déjà été question aux articles *Phosphore*, *Chlore*, *Iode*, etc. Nous ne reviendrons pas ici à l'égard de ces derniers, mais il n'en sera pas de même des *sulfures*; ces composés importans par leur emploi présentent des phénomènes dans leur préparation, que nous croyons ne pas devoir passer sous silence.

---

(1) Ce caractère ne peut cependant pas être considéré comme exclusif, car on sait, d'après les expériences de MM. Pelletier et Vogel sur le curcuma, que l'acide phosphorique très-concentré rougit le papier teint avec cette matière colorante.

On a été pendant bien long-temps sans connaître la véritable composition des sulfures ; les uns les regardaient comme formés de soufre et d'oxides ou alcalis, les autres comme l'étant de soufre et de métal ; enfin plusieurs pensaient que l'oxide passait, dans cette circonstance, à un état d'oxigénation moindre. Les choses en étaient à ce point lorsque le beau travail de M. Vauquelin sur les sulfures parut ; M. Gay-Lassac l'appuya par de nouvelles expériences, et, en confirmant un point capital regardé encore douteux par M. Vauquelin, ce savant chimiste nous mit à même de bien juger de la nature d'un sulfure.

Lorsque l'on soumet à une haute température un mélange de soufre et de potasse, M. Vauquelin a observé qu'on obtenait constamment un sulfure et un sulfate ; et comme la quantité d'oxigène contenu dans l'acide sulfurique du sulfate, correspondait à celle de l'oxigène contenu dans la partie de potasse non combinée à l'acide, il en a conclu que la plus grande partie de la potasse était décomposée en oxigène qui acidifiait une portion de soufre, et probablement en potassium, qui se combinait au soufre non acidifié, pour former le sulfure, tandis que l'acide sulfurique produit se combinait à la potasse non décomposée, et donnait naissance à du sulfate de potasse.

Lorsqu'au lieu d'une température très-élevée, on n'a recours, pour la préparation du sulfure, qu'à une chaleur beaucoup moindre, celle, par exemple, nécessaire pour fondre le mélange de soufre et de potasse, on obtient des résultats différens. Selon M. Gay-Lussac, le soufre se combine directement à l'alcali, et forme un sulfure d'oxide, ou *oxide sulfuré*, et jamais un sulfate et un sulfure de métal. On constate facilement cette vérité, en faisant des dissolutions comparatives de chacun de ces sulfures. Le premier sulfure se dissout dans l'eau, et, essayé par un sel barytique soluble, il donne un précipité blanc de sulfate de baryte, insoluble dans un excès d'acide nitrique. Le second

sulfure se dissout également dans l'eau, précipite aussi par le sel barytique; mais le précipité est, dans ce cas, beaucoup plus abondant, et il disparaît entièrement dans l'acide nitrique.

Ces faits suffisent déjà pour convaincre de la différence de composition de ces deux précipités barytiques; mais quelle est leur nature, et comment se forment-ils? Il faut, pour résoudre cette question, considérer ce qui se passe lorsqu'on dissout dans l'eau un sulfure fait à une haute température, et un sulfure produit à une chaleur moins élevée. Dans le premier cas, le sulfure est purement métallique, et contient un peu de sulfate de potasse; il est clair alors que celui-ci se dissout dans l'eau, tandis que le sulfure la décompose en partie; son oxigène oxide le métal, et son hydrogène forme avec le soufre de l'acide hydro-sulfurique. Il doit en résulter une nouvelle combinaison (l'hydro-sulfate de l'oxide employé), qui reste en dissolution avec le sulfate, si toute fois celui-ci n'est pas insoluble : alors on ne peut plus obtenir, ou que très-peu du moins, de précipité avec le sel barytique, parce que la plus grande partie du sulfate ne s'est point dissoute; et il ne reste qu'un hydro-sulfate, qui ne peut avoir d'action décomposante sur le sel employé comme réactif. Dans le second cas, au contraire, lorsqu'on dissout un sulfure d'oxide dans l'eau, il se passe d'autres phénomènes; on n'observe aucune trace de sulfate; et il se forme un hypo-sulfite et un sulfure, ou un hypo-sulfite et un hydro-sulfate (voyez (*acide hydro-sulfurique*). On peut envisager la formation de ces nouveaux produits sous deux points de vue différens :

1°. La production de l'hypo-sulfite et du sulfure de métal a lieu, en supposant que le soufre et l'oxide du sulfure se partagent en deux parties, que l'acide hypo-sulfureux se forme aux dépens de l'oxigène, d'une partie de l'alcali ou oxide, lequel révivifié, se combine à l'autre portion du

soufre, et forme un sulfure de métal, tandis que l'acide hypo-sulfureux produit l'hypo-sulfite, en s'unissant à l'alcali non désoxigéné.

2°. On peut admettre, au contraire, la formation d'un hypo-sulfite et d'un hydro-sulfate, en supposant la décomposition de l'eau, qui, dans ce cas, fournirait l'oxigène nécessaire à la production de l'acide hypo-sulfureux, et l'hydrogène propre à constituer l'acide hydro-sulfurique, lesquels s'uniraient ensuite à l'alcali, préalablement uni au soufre; cette théorie se rapproche beaucoup de celle du chlore dans la même circonstance (voyez *chlorates*). C'est à M. Gay-Lussac que nous devons ce nouveau degré d'analogie entre deux corps simples si différens en apparence.

On conçoit facilement que quand on verse un sel barytique dans la dissolution d'un tel sulfure, il doit se faire aussi un échange de bases, et en résulter un précipité d'hypo-sulfite de baryte, qui peut disparaître dans un excès d'acide nitrique.

§ 1er. — *Du calcium.*

Le calcium n'existe point pur dans la nature; il y est toujours combiné avec d'autres corps, et particulièrement avec l'oxigène. On n'a pu obtenir jusqu'ici que des quantités extrêmement petites de ce métal, ce qui nous laisse dans une ignorance profonde à l'égard de ses propriétés. Cependant on peut assurer que ce métal existe; on en a vu, et on peut se le procurer à l'aide de la pile voltaïque.

Le calcium se combine avec l'oxigène, et forme de l'oxide de calcium ou *chaux vive* (1). Il se combine encore avec le chlore, le soufre, le phosphore, l'iode, le fluore; mais il

(1) Il existe en outre un oxide de calcium plus oxigéné. (Voyez la note, *deutoxide de barium.*)

a été impossible jusqu'à présent de l'isoler à l'état de pureté de ces cinq derniers corps.

De l'oxide de calcium.

L'oxide de calcium n'existe dans la nature qu'à l'état de combinaison, soit avec les acides, soit avec d'autres oxides. Le moyen d'obtenir cet oxide dans l'état propre à son emploi dans les arts, constitue à lui seul une branche d'industrie, qu'on appelle l'*art du chaufournier*. Il consiste à exposer dans des fours cylindriques, et à l'action d'une très-forte chaleur, une assez grande quantité de carbonate de chaux, ou *pierre à chaux*, disposé sur une couche assez épaisse de bois en combustion. Le carbonate perd d'abord son eau de cristallisation, et ensuite tout son acide carbonique; la chaux reste à l'état de pureté et dans la même forme qu'avait le carbonate employé.

La chaux ainsi obtenue est un corps dur, sonore, inodore, léger, blanc, d'une saveur âcre, urineuse et caustique. Il verdit les couleurs bleues végétales, et fait revenir au bleu le papier de tournesol rougi par un acide. Sa pesanteur spécifique est de 2, 3. Exposée à l'air, la chaux en attire avidement le gaz acide carbonique, et repasse à l'état de sous-carbonate ou de craie.

Elle est aussi très-avide d'eau; elle peut former avec ce fluide, un véritable *hydrate*. La chaux présente avec l'eau des phénomènes remarquables. Il suffit en effet de verser quelques gouttes d'eau sur un morceau de chaux vive, pour voir aussitôt celle-ci se fendiller, devenir pulvérulente, répandre beaucoup de fumée, de chaleur, et parfois de la lumière, lorsqu'on opère sur une masse de chaux assez forte et dans l'obscurité. Ce phénomène est dû à la prompte absorption de l'eau qui se combine avec la chaux presqu'à l'état solide, elle abandonne alors une grande quantité de calorique qui la fait vaporiser en partie; et c'est à ce dégagement forcé, par les pores multipliés du mor-

ceau de chaux, que doit être attribué l'état de division extrême que prend cet oxide après cette action; alors il prend le nom de *chaux éteinte par l'eau* ou *chaux délitée*. C'est en versant ensuite de plus grandes quantités d'eau sur la chaux ainsi pulvérisée, que l'on fait l'*eau de chaux première*, lorsque c'est la première eau de lavage dont on fait emploi; *seconde*, lorsque c'est le second lavage, etc., etc. Mais ces distinctions sont vicieuses, car toutes les eaux de chaux sont les mêmes; elles contiennent toutes en chaux $\frac{1}{450}$ du poids de l'eau; mais lorsqu'on fait usage de chaux impure, comme celle des arts, il est alors vrai de dire, que l'eau de chaux première est différente de la seconde, parce qu'en effet elle est plus caustique, plus active, en raison d'un peu de potasse qui s'y rencontre, et qui provient des bois dont on fait usage dans la calcination de la pierre à chaux.

La chaux la plus pure que l'on puisse se procurer doit être retirée du marbre blanc que l'on enferme dans un fourneau à réverbère, et que l'on tient exposé à l'action d'un bon feu de forge pendant une heure et demie.

On reconnaît qu'elle est bien vive et privée d'acide carbonique, lorsqu'elle ne fait point effervescence avec les acides.

La chaux se combine à tous les acides, et forme des sels appelés *sels calcaires*. Quelques-uns de ces composés se trouvent en masses considérables dans la nature; tels sont les carbonates, phosphates et sulfates de chaux; on rencontre même du nitrate de chaux.

Elle est composée, suivant M. Berzélius, de 100 parties de calcium, et de 39, 86 d'oxigène.

La chaux est un produit très-important par ses applications dans toutes les branches d'industrie; elle forme une des bases de la porcelaine, des mortiers, cimens, stucs, etc., etc. On l'emploie pour hâter la végétation, rendre caustiques les sous-carbonates de potasse, de soude, etc.

A l'état de dissolution dans l'eau, elle sert comme un très-bon réactif.

Des sels de chaux.

Parmi le grand nombre de ces sels, nous ne distinguerons comme étant les plus usités que les carbonate, sulfate, et phosphate de chaux, et ne parlerons même de ces sels que d'une manière générale.

Les principaux caractères qui distinguent les sels calcaires, sont les suivans : 1°. ils sont tous décomposés par les carbonates de potasse, de soude et d'ammoniaque; ils donnent, dans ce cas, des précipités de carbonate de chaux; 2°. ils précipitent tous en blanc par l'acide oxalique, ou l'oxalate d'ammoniaque et le précipité est un oxalate de chaux insoluble dans le vinaigre, et dont on s'assure de la nature en le calcinant; il laisse du sous-carbonate ou de la chaux vive pour résidu, lorsque la température a été très-élevée.

Le *sous-carbonate de chaux* se rencontre très-abondamment dans la nature; les pierres à chaux, tous les marbres, les albâtres, les écailles d'huîtres, les coraux, les yeux d'écrevisses, etc., etc.... en sont formés. On le rencontre encore dans quelques eaux minérales, à l'état de dissolution par un excès d'acide carbonique. C'est un corps blanc, insipide, inaltérable à l'air, insoluble dans l'eau, décomposable au feu, etc. Il possède enfin tous les caractères du genre carbonates (voyez ce mot); il sert dans une foule de circonstances connues de tout le monde.

Le *sulfate de chaux*, *pierre à plâtre*, *gypse*, *sélénite*, *miroir d'âne*, etc., forme des masses énormes dans l'intérieur du globe, c'est un des corps les plus abondamment répandus; on l'emploie principalement comme ciment; pour cela, on lui fait subir une forte calcination, afin de le priver de toute son eau de cristallisation; ensuite on le pulvérise en le battant avec de grosses massues de bois, et il ne suffit plus, pour l'employer, que de le *gâcher* avec un

peu d'eau; le plâtre l'absorbe avidement, la solidifie, augmente de dimension, prend un véritable état cristallin, et acquiert en peu d'heures une dureté très-grande. Lorsqu'on observe attentivement le plâtre ainsi modifié, on y remarque une infinité de petites aiguilles qui se croisent et qui sont du sulfate de chaux cristallisé. C'est encore avec le plâtre que l'on forme le stuc; il suffit pour cela de le gâcher avec une dissolution de colle forte, il prend une dureté et une apparence qui le feraient confondre au premier abord avec du marbre.

Le sulfate de chaux se rencontre dans beaucoup d'eaux de sources, et principalement dans celles des puits. Ces eaux prennent alors le nom d'*eaux crues*, parce qu'elles décomposent le savon, et qu'elles cuisent mal les légumes (voyez *eau*).

Le *phosphate de chaux* forme des montagnes entières dans l'Estramadure en Espagne, où on l'emploie comme pierre à bâtir; il fait la plus grande partie de la substance des os des animaux; on le rencontre dans les végétaux, dans l'urine, les insectes, etc. Ce sel est insoluble dans l'eau; il fait la base, la principale propriété de la décoction blanche; enfin, on l'emploie à la préparation du phosphore (voyez ce mot).

§ 2. — *Du strontium.*

Les propriétés du strontium ne sont pas plus connues que celles du calcium, on en a cependant obtenu quelques atomes, mais leur affinité pour l'oxigène est si grande, qu'il a été impossible de les examiner; c'est à la pile voltaïque que l'on en doit la découverte.

Le strontium, combiné avec l'oxigène, se convertit en un oxide terreux que l'on a nommé *strontiane*, ou *oxide de strontium* (1). Cet oxide existe dans la nature, mais toujours

(1) M. Thénard vient de découvrir un deutoxide de strontium. (Voyez la note *deutoxide de barium.*)

à l'état de combinaison avec les acides sulfurique, carbonique, ou d'autres terres. Il fut distingué pour la première fois comme corps particulier par Hope et Klaproth, et étudié ensuite par beaucoup de chimistes, principalement par Pelletier, Vauquelin, etc. On se le procure, en exposant à un feu longtemps continué le carbonate de strontiane; l'acide carbonique se dégage, et la strontiane reste pure. Cet oxide est blanc et d'une saveur caustique; il verdit les couleurs bleues végétales: sa pesanteur spécifique est de 4. Exposé à l'air, il en absorbe l'acide carbonique, et passe à l'état de sous-carbonate.

La strontiane se dissout dans l'eau, en plus grande quantité à chaud qu'à froid, et elle se dépose par le refroidissement sous forme de cristaux lamelleux, qui contiennent 32 d'eau pour 100.

L'acide sulfurique produit dans l'eau de strontiane un précipité blanc, soluble dans l'acide nitrique; ce précipité n'a pas lieu lorsque l'eau alcaline est trop faible, parce qu'alors le sulfate formé reste en dissolution. Tous les acides se combinent à la strontiane, et forment des sels particuliers; tous ces sels sont décomposés par les sous-carbonates de potasse, de soude et d'ammoniaque; il en résulte un sous-carbonate de strontiane décomposable au feu. Ces sels jouissent en outre de la propriété de colorer en rouge pourpre la flamme de l'alcohol.

La strontiane et ses composés ne sont employés que dans les laboratoires de chimie.

§ 3. — *Du barium.*

Le barium n'est pas plus connu que les strontium et calcium; on sait qu'il forme avec l'oxigène deux oxides, et on présume qu'il peut s'allier avec l'argent, le palladium et le platine; il est cependant certain qu'il peut s'amalgamer avec le mercure.

Des oxides de barium.

Le barium peut produire deux oxides en se combinant avec l'oxigène; ce sont les protoxide et deutoxide de barium. Nous allons d'abord examiner le protoxide comme le plus important. Le protoxide de barium (ou baryte) n'existe dans la nature qu'à l'état de combinaison saline, telle que dans le carbonate et le sulfate de baryte. On se procure la baryte en décomposant le sulfate de baryte par le moyen du charbon. (Voyez *Sulfates*). Il reste dans le creuset un sulfure de barium que l'on dissout dans l'eau, dans laquelle on verse ensuite de l'acide nitrique, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus aucun dégagement de gaz hydro-sulfurique. (Voyez *Action de l'eau sur les sulfures.*) La liqueur est filtrée, mise à évaporer, et ensuite à cristalliser; on obtient des cristaux de nitrate de baryte, que l'on introduit dans un creuset de platine, et que l'on soumet à l'action d'un feu violent; le nitrate se décompose (voyez *Action du feu sur les nitrates*), et la baryte reste pure.

La baryte ainsi préparée est un corps solide, poreux, léger, d'une couleur grise, d'une saveur urineuse et caustique. Sa pesanteur spécifique est de 4. Exposée à l'air, elle en attire d'abord l'humidité et passe à l'état d'*hydrate*, ensuite l'acide carbonique et devient sous-carbonate.

La baryte est soluble dans cinquante parties d'eau froide et dix d'eau bouillante; elle se précipite en partie par le refroidissement, sous forme de cristaux, qui ne sont pas constans dans leur forme, tantôt ce sont des octaëdres, quelquefois des prismes hexagones, etc. Les cristaux doivent être regardés comme du protoxide de barium hydraté.

La baryte est le réactif le plus sensible pour reconnaître les traces les plus petites d'acide sulfurique: dans toutes les liqueurs où celui-ci existe, soit à l'état de combinaison ou

de liberté, il en est aussitôt précipité à l'état d'une poudre blanche (sulfate de baryte), insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique. La baryte est composée, suivant M. Berzélius, de 100 parties de barium et de 11,732 d'oxigène. On en doit la découverte à Scheèle, il la fit en 1774. Le protoxide de barium se combine à tous les acides, et forme des sels, qui sont tous regardés comme de violens poisons. L'un de ces sels est cependant employé en pharmacie, c'est l'hydrochlorate de baryte. Mais on ne saurait trop recommander de circonspection dans l'administration d'un tel remède.

Les caractères qui distinguent les sels barytiques, sont les suivans : ceux de ces sels qui sont solubles dans l'eau précipitent tous par l'acide sulfurique et les sulfates solubles ; on obtient du sulfate de baryte insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique. Ces sels précipitent encore en blanc par les sous-carbonates de soude, de potasse et d'ammoniaque ; mais alors le précipité est du sous-carbonate de baryte, dont il est impossible de séparer la baryte au moyen du feu. Le protoxide de barium est employé en pharmacie et en chimie comme excellent réactif.

Du deutoxide de barium. — Le deutoxide de barium est constamment le produit de l'art ; on l'obtient en chauffant sous une petite cloche hydrargiro-pneumatique, du protoxide de barium, mis en contact avec de l'oxigène; celui-ci est absorbé et constitue le deutoxide de barium. Ce corps est d'une couleur verdâtre, il est caustique, et il se décompose, à une température élevée, en oxigène et en protoxide de barium. La plupart des corps combustibles déterminent aussi cette décomposition. Mis en contact avec l'eau, il perd une portion d'oxigène pour s'y dissoudre, et il est ramené à l'état de protoxide. Il ne peut se combiner aux acides, et lorsqu'on le soumet à leur action, il abandonne une partie

d'oxigène, redevient protoxide, et entre alors en combinaison saline (1).

Il est sans usages.

---

(1) Cette décomposition du deutoxide de barium, soit par l'eau, soit par les acides, n'a cependant pas toujours lieu, lorsque l'on apporte dans l'expérience les précautions convenables. En effet, cette observation vient de conduire M. Thénard à faire plusieurs découvertes des plus importantes pour la science. Ce savant professeur est parvenu à oxigéner tous les acides, et à obtenir plusieurs oxides nouveaux. Nous donnerons ici un court exposé de ce beau travail.

L'acide nitrique est le premier acide que M. Thénard a oxigéné. Pour l'obtenir, on fait déliter du deutoxide de barium avec un peu d'eau froide. On le délaie ensuite dans cinq à six fois son poids d'eau distillée, et on verse par gouttes de l'acide nitrique affaibli, jusqu'à ce que la dissolution soit insensible aux papiers de tournesol et de curcuma. Cette liqueur contient du nitrate oxigéné de baryte en dissolution, et, pour en séparer l'acide, il ne suffit plus que d'y verser de l'acide sulfurique par gouttes, jusqu'à ce que toute la baryte soit précipitée à l'état de protosulfate. En filtrant ensuite, on obtient une liqueur incolore, très-acide, ayant toutes les propriétés physiques de l'acide nitrique ordinaire, et qui est l'*acide nitrique oxigéné*. Cet acide dégage à la distillation onze fois son volume d'oxigène. Il se combine aux bases et forme des nitrates oxigénés, mais on ne peut obtenir ces sels à l'état solide; au moment de la critallisation l'excès d'oxigène de l'acide se dégage, et on n'obtient que des nitrates simples et neutres.

On parvient aussi à oxigéner les acides phosphorique, arsénique, borique, acétique, etc., et, ce qui est le plus extraordinaire, l'acide hydrochlorique. L'acide hydrochlorique oxigéné contient de l'oxigène et de l'hydrogène dans les proportions nécessaires pour former de l'eau.

On oxigène encore les acides hydrofluorique et sulfurique, mais le procédé diffère du précédent. Il consiste à traiter les fluorure et sulfate d'argent par l'acide hydrochlorique oxigéné. Le chlore de celui-ci se combine avec l'argent des deux sels, et forme du chlorure d'argent insoluble, tandis que les acides sulfurique et fluorique (qui se reforme par la combinaison du fluore avec l'hydrogène de l'acide hydrochlorique oxigéné) s'unissent à l'oxigène abandonné par l'acide hydrochlorique et constituent les acides sulfurique et hydrofluorique oxigénés.

Toutes ces combinaisons sont très-peu solides, et elles abandonnent très-facilement leur oxigène. Cependant M. Thénard pense que l'on pourra obtenir des arséniates, phosphates et borates oxigénés, parce que les acides oxigénés de ces sels sont moins facilement décomposables que les autres.

§ 4. — *Du potassium.*

Le potassium ne se rencontre pas pur dans la nature ; il est toujours combiné avec l'oxigène. Il fut découvert, en 1807, par M. Davy. Ce chimiste l'obtint en soumettant de la potasse à l'action d'une forte pile voltaïque. MM. Thénard et Gay-Lussac ont indiqué quelque temps après un moyen facile pour se procurer du potassium en quantité. Il suffit pour cela de faire passer de la potasse presqu'à l'état vaporeux, dans un canon de fusil chauffé au rouge, et dans lequel on a préalablement introduit un peu de tournure de fer bien décapé. L'oxigène de la potasse s'unit au fer, tandis que le potassium coule à l'état liquide dans l'extrémité recourbée du canon qui dépasse le fourneau.

Le potassium nouvellement obtenu est solide, d'un grand éclat métallique, susceptible d'être pétri entre les doigts comme la cire, et de se laisser rayer et couper facilement par un instrument tranchant. Lorsqu'on le casse, on aperçoit dans son intérieur une infinité de petites particules bril-

---

Les acides dont il vient d'être question, sont susceptibles de se combiner encore avec de nouvelles doses d'oxigène. Il suffit pour cela de les saturer une seconde fois par du deutoxide de barium, et de séparer celui-ci à l'état de protoxide par les moyens déjà indiqués. M. Thénard est parvenu par ce moyen à oxigéner sept fois successivement le même acide hydrochlorique oxigéné. Quoi qu'il en soit, on ne peut encore affirmer si ces combinaisons ont lieu d'une manière définie ou indéfinie.

Ce qui prouve au reste le peu de stabilité de ces combinaisons, c'est que, si l'on verse en excès de l'eau de baryte dans de l'acide nitrique ou hydrochlorique oxigéné, on obtient un précipité très-abondant en paillettes nacrées, de *deutoxide de barium*. Le même résultat s'obtient avec les eaux de chaux et de strontiane ; d'où il s'ensuit qu'on doit admettre maintenant l'existence d'un *deutoxide de calcium* et d'un *deutoxide de strontium*. Celui-ci ressemble beaucoup au deutoxide de barium, tandis que l'autre est en paillettes plus fines. (*Ann. de Ch. et de Physiq.*, *t.* 8, *page* 306 *et suiv.*) Depuis la publication de ces observations, M. Thénard a annoncé à l'Institut qu'il était parvenu à suroxider les oxides de zinc, de cuivre, etc., ainsi que l'eau ; cette dernière découverte aura un jour des applications utiles en médecine.

lantes, dont il est impossible de déterminer la forme. Sa pesanteur spécifique est moins grande que celle de l'eau; elle est de 0,865; et, comme elle est plus grande que celle de l'huile de naphte, c'est dans ce fluide que l'on conserve ce métal.

Exposé à l'air, le potassium devient terne, se recouvre d'une couche pulvérulente, qui est de la potasse ou deutoxide de potassium. Il s'enflamme avec production de chaleur et de lumière, lorsque la température est un peu élevée.

Mis en contact avec l'eau, le potassium s'enflamme aussitôt; on le voit brûler rapidement à la surface de ce liquide, qu'il décompose, et dont il s'empare de l'oxigène, tandis qu'il laisse échapper l'hydrogène; il y a dans tous les cas formation de potasse

Le potassium se fond à 58° + 0 et se volatilise à une température plus élevée.

Ce métal se combine avec l'oxigène en trois proportions: le protoxide contient 10 d'oxigène et 100 de métal; le deutoxide ou potasse, 19,945 d'oxigène et 100 de métal; enfin les proportions du tritoxide de potassium n'ont pas encore été détérminées.

Le potassium se combine à la plus grande partie des corps combustibles non métalliques; avec l'hydrogène il forme un hydrure, avec le phosphore un phosphure, avec le soufre l'iode, le chlore, fluore, etc., des sulfure, iodure, chlorure, fluorure, etc.; enfin ce métal n'éprouve aucune altération de la part du bore, du carbone et de l'azote. Il se combine encore avec beaucoup de métaux, et forme des alliages.

Le potassium est sans usage dans les arts, mais il n'en est pas de même en chimie. Ce corps simple a rendu de grands services dans ces derniers temps; sa grande affinité pour l'oxigène l'a fait employer avec succès dans

beaucoup d'analyses. On doit le conserver dans de l'huile de naphte.

Des oxides de potassium.

Nous avons vu que le potassium pouvait s'unir à l'oxigène en trois proportions, et donner naissance à trois oxides. Parmi ceux-ci, deux n'ont point d'usage, et sont encore peu connus ; nous n'en parlerons que très-brièvement, tandis que l'autre mérite de fixer l'attention par ses emplois nombreux et multipliés dans toutes les classes de la société.

Le protoxide de potassium est très-peu connu. On l'obtient en exposant à l'air, et à la température ordinaire, des lames minces de potassium, jusqu'à ce qu'elles soient augmentées d'un dixième. Cet oxide est gris bleuâtre, très-caustique, et passe à l'état de tritoxide avec le contact du gaz oxigène. Il ne peut se dissoudre dans l'eau qu'en passant à l'état de deutoxide ; et pour cela il décompose une petite partie de ce liquide, et s'empare de son oxigène en laissant dégager l'hydrogène ; il ne peut s'unir à aucun acide.

Du deutoxide de potassium. — On peut l'obtenir par deux procédés : 1°. en exposant au contact du gaz oxigène, pur et desséché, des fragmens de potassium ; ils ne tardent pas à passer à l'état de protoxide, et de là à l'état de deutoxide de potassium : la potasse obtenue par ce moyen est absolument *anhydre*, c'est-à-dire, privée d'eau ; 2°. en faisant bouillir du sous-carbonate de potasse, et de la chaux vive dans de l'eau ; l'acide carbonique abandonne la potasse pour s'unir à la chaux vive, et former un sous-carbonate de chaux insoluble, tandis que la potasse ou deutoxide de potassium reste en dissolution. On filtre la liqueur, on la fait évaporer jusqu'à siccité dans un chaudron de fonte, et on pousse vivement le feu, pour faire entrer l'alcali en fusion : c'est à cet état qu'on le coule sur un marbre. On doit avoir soin de le renfermer encore chaud dans un flacon bien sec, et

qui bouche hermétiquement. Cette potasse retient toujours 0,13 d'eau, quelle que soit la température à laquelle on l'expose ; c'est par conséquent un *hydrate de deutoxide de potassium :* il était connu autrefois sous les noms de *pierre à cautère*, *potasse caustique*, etc. Il est bon d'observer qu'à cet état la potasse n'est pas pure, elle contient encore, outre l'eau, des sous-carbonate de potasse, sulfate et hydrochlorate de potasse, de la silice, des oxides de fer et de manganèse. On la débarrasse de ces corps étrangers en la dissolvant dans l'alcohol, qui ne dissout que la potasse, sans toucher aux autres sels.

Le deutoxide de potassium est solide, blanc, déliquescent, d'une saveur urineuse, très-caustique et désagréable ; il verdit fortement le sirop de violettes, rougit le curcuma et fait revenir au bleu le papier de tournesol rougi par un acide. Il est indécomposable au feu le plus violent : il passe à l'état de tritoxide avec le contact du gaz oxigène. Il s'unit au soufre, au phosphore, à l'iode, etc. (voyez *Oxides de la seconde section*), et présente des phénomènes qui varient. L'hydrogène, le charbon, le bore, l'azote, etc., sont sans action sur lui.

Il s'unit à tous les acides, et forme des sels, dont quelques-uns sont importans par leurs usages.

La potasse est d'un emploi général. Le chimiste et le pharmacien s'en servent comme d'un excellent réactif, et ils confectionnent avec elle une multitude de leurs produits. Elle fait une des bases de l'art de la verrerie : elle entre dans la composition des savons, etc., etc.

Du tritoxide de potassium. — C'est un produit de l'art qui s'obtient en exposant au contact du gaz oxigène, du deutoxide de potassium. Il se forme un tritoxide de potassium de couleur verdâtre et d'une saveur très-caustique. Ce corps est très-facilement décomposable ; dissous dans l'eau, il abandonne un excès d'oxigène, et revient à l'état de deutoxide.

La plupart des corps combustibles lui enlèvent de l'oxigène. Il ne se combine aux bases qu'après avoir été ramené à l'état de deutoxide.

Il est sans usage.

Des sels de potasse.

Ces sels sont très-nombreux, et il en est plusieurs parmi eux qui sont d'un emploi fréquent en pharmacie et dans les arts. Les sels de potasse ne sont formés dans tous les cas que par la combinaison du deutoxide de potassium avec les acides ; nous avons en effet déjà vu que les protoxide et tritoxide de potassium ne pouvaient s'unir aux acides qu'après s'être transformés l'un et l'autre en deutoxide. Les caractères qui distinguent les sels de potasse, sont leur solubilité dans l'eau ; aucun d'eux n'y est insoluble ; ils ne sont pas précipités par les sous-carbonates de potasse, de soude et d'ammoniaque ; ils précipitent en jaune par la dissolution d'hydrochlorate de platine, et le précipité est une triple combinaison d'acide hydro-chlorique, d'oxide de platine et de potasse. Nous allons examiner successivement le sels de potasse les plus connus et les plus employés.

Sous-carbonate de potasse. — Toutes les potasses qui dans le commerce sont désignées sous les noms de *cendres gravelées*, *sel de tartre*, *potasse des Vosges*, *de Dantzick*, *de Russie*, *d'Amérique*, *de Trèves*, *Perlasse*, etc., sont des mélanges de sous-carbonate de potasse et de différens autres sels, particulièrement des sulfate et hydrochlorate de potasse, ainsi que des oxides de fer et de manganèse. Ces différentes potasses s'obtiennent par l'incinération des plantes. Les cendres qui en résultent sont très-alcalines, et elles servent avantageusement à la préparation de la potasse ; toutes les plantes ne fournissent pas d'égales quantités de potasse ; on a observé que les herbacées donnaient beaucoup plus d'alcali que les arbres et arbustes. Le sous-carbonate de potasse purifié est blanc, pulvérulent, incristallisable, dé-

liquescent, d'une saveur chaude et caustique; il verdit le sirop de violettes et fait effervescence avec tous les acides. Il n'abandonne au feu que très-difficilement l'acide carbonique qu'il contient.

Ce sel est connu dans les pharmacies sous différens noms, tirés du mode de préparation qu'on lui a fait subir. Ainsi on l'appelle *sel de tartre*, *tartre alcalisé*, lorsqu'on l'a préparé en décomposant le tartre à un degré de chaleur rouge; et *huile de tartre par défaillance*, lorsque le même est tombé en déliquescence par son exposition à l'air humide; on l'appelle encore *nitre fixé par les charbons*, parce que l'on pensait qu'en projetant un mélange de nitre et de charbon dans un creuset rougi au feu, on fixait le nitre; c'était une erreur, parce que ce sel est bien décomposé (voyez *Action du feu sur les nitrates*), et laisse pour résidu du sous-carbonate de potasse.

Ce sel est très-employé; il sert à faire le verre, l'alun, les savons mous, le bleu de Prusse, la lessive, etc.

Du carbonate de potasse. — Ce sel diffère du précédent, en ce qu'il est neutre, ou que du moins la potasse s'y rencontre dans un état de saturation par l'acide carbonique. Il est peu employé; on se le procure en faisant passer un courant de gaz acide carbonique dans une forte dissolution de sous-carbonate de potasse. Ce sel cristallise en prismes tétraèdres rhomboïdaux; il est inaltérable à l'air, soluble dans quatre parties d'eau, et décomposable au feu en acide carbonique et en sous-carbonate de potasse. Ce sel paraît tenir peu à son acide carbonique, car il en perd une partie lorsqu'on le dissout dans l'eau bouillante. (Pelletier.)

Du sulfate de potasse, *tartre vitriolé*, *sel de Duobus*, *arcanum duplicatum.* — Ce sel, on le trouve dans la nature, mais en trop petite quantité pour suffire à nos besoins. On se le procure en combinant directement l'acide sulfurique à la potasse. Ce sel est d'un prix peu élevé, par la raison qu'il forme le résidu de certaines opérations que l'on exécute en

grand dans les arts. (Voyez *Acide nitrique*, *Sous-carbonate de magnésie.*) Le sulfate de potasse est un sel qui se présente sous forme de petits cristaux blancs, prismatiques, à six faces, d'une saveur amère, inaltérables à l'air, et jouissant de toutes les propriétés que nous avons indiquées précédemment. (Voyez *Sulfates.*) Le sulfate de potasse est employé en médecine et en pharmacie ; il peut se combiner avec un excès d'acide sulfurique, et former un sulfate acide de potasse.

Du chlorate de potasse, *muriate de potasse hyper-oxigéné.* — Ce sel a été découvert par M. Berthollet ; on le prépare par le procédé que nous avons indiqué à l'article *Chlorates*. Le chlorate de potasse cristallise en lames rhomboïdales ; il est inaltérable à l'air, et soluble dans 25 parties d'eau froide et 18 d'eau bouillante. Soumis à l'action du feu, il se décompose, fournit tout son oxigène à l'état de pureté, et laisse du chlorure de potassium pour résidu. C'est par ce moyen que l'on se procure du gaz oxigène très-pur.

Ce sel est décomposé par les acides sulfurique, nitrique et hydrochlorique ; il se forme des sulfate, nitrate et chlorate de potassium, et l'acide chlorique, au lieu de se dégager, est, comme nous l'avons vu, décomposé en oxigène et en un gaz susceptible de détonner à une basse température. (Voyez *Oxide de chlore* ou *Chlorure d'oxigène.*)

Ces différens caractères suffisent bien pour prouver la grande facilité avec laquelle l'acide chlorique cède son oxigène. C'est à cette propriété qu'il faut attribuer la combustion rapide et presque spontanée de tous les mélanges faits dans des proportions convenables de chlorate de potasse, de soufre, de sulfure d'antimoine, de nitre, de charbon, etc. L'oxigène quitte brusquement le chlore, et se porte sur le combustible, avec lequel il se combine ; de là la production de corps gazeux, qui, fortement dilatés par le grand dégagement de chaleur et de lumière qui a également lieu dans cette circonstance, écartent avec force les couches d'air qui les environnent. Le rapprochement de celles-ci occasione

la *détonation*, et le bruit est d'autant plus violent, que la compression momentanée des gaz a été plus forte, parce que les couches d'air, écartées avec plus de vigueur, se rapprochent aussi plus rapidement. On ne doit pas envisager tout-à-fait sous le même point de vue, le phénomène qui se passe lorsque l'on plonge une *allumette dite oxigénée* dans de l'acide sulfurique concentré ; on sait que la pâte dont on enduit l'extrémité de ces allumettes se fait avec trois parties de chlorate de potasse, une partie de soufre et un peu d'eau gommée ; elle n'est rougie que parce que l'on y interpose un peu de vermillon. Or il arrive que cette pâte, en contact avec l'acide sulfurique, est embrasée ; il y a formation de sulfate de potasse, dégagement d'oxigène, et de *chlorure d'oxigène qui, en s'enflammant par suite de la chaleur qui se développe*, détermine la combustion du soufre, et celui-ci celle de l'allumette.

Le chlorate de potasse est employé en chimie, en pharmacie et dans les arts : on en fait des *briquets* dits *oxigénés*.

De l'hydrochlorate de potasse, muriate de potasse, sel fébrifuge de Sylvius. — Ce sel est aujourd'hui peu employé en pharmacie ; il jouit de toutes les propriétés des hydrochlorates. (Voyez *ce mot.*)

Du nitrate de potasse. — Ce sel se rencontre dans la nature, mais avec trop peu de profusion pour satisfaire à nos besoins. On le prépare artificiellement, en lessivant avec des eaux alcalines de potasse, les plâtres des vieux murs et des habitations où ont séjourné des animaux, telles que maisons, étables, écuries, etc.

Ces débris contiennent toujours une assez forte dose de nitrate de potasse et de nitrate de chaux, qui, en contact avec une lessive de sous-carbonate de potasse, déterminent une double décomposition, dont le résultat est du nitrate de potasse soluble et du sous-carbonate de chaux insoluble. Les liqueurs chargées du nouveau sel sont évapo-

rées dans des chaudières de plomb très-évasées ; et, lorsqu'elles ont atteint le degré de concentration convenable, elles sont versées toutes bouillantes dans des cristallisatoires construits en bois blanc. Là, le nitrate cristallise régulièrement, si le refroidissement a été lent et gradué, et irrégulièrement dans le cas contraire ; on préfère même dans les arts cette dernière cristallisation, et on la détermine le plus souvent en remuant avec des bâtons les liqueurs salines.

Le pharmacien ne doit point employer le nitre qu'il rencontre dans le commerce, sans l'avoir préalablement purifié par une ou deux cristallisations nouvelles. Alors il peut répondre de la pureté de ce sel, car celui du commerce contient toujours des nitrate et hydrochlorate de chaux, qui l'entretiennent constamment dans un état humide.

Le nitrate de potasse pur et bien cristallisé est solide, blanc, d'une saveur fraîche et piquante ; ses cristaux représentent des prismes à six pans, terminés par des sommets dièdres : ils offrent quelquefois des cannelures dans leur longueur. Ce sel est inaltérable à l'air ; soumis à l'action du feu, il entre bientôt en fusion, et présente des tables demi-transparentes par le refroidissement, qui sont connues en pharmacie sous les noms de *cristal minéral*, *et sel de Prunelle.* A une température plus élevée, le nitrate de potasse se décompose avec tous les phénomènes décrits à l'article *Nitrates.* Il se dissout facilement dans l'eau, et il est insoluble dans l'alcohol.

Ce sel a des emplois très-importans dans les arts, en pharmacie et en médecine. Mêlé intimement avec le soufre et le charbon, dans des proportions convenables, il forme la *poudre à canon ;* mêlé avec le sulfure d'antimoine, et projeté dans un creuset rouge de feu, il donne naissance au *fondant de Rotrou* et au *foie d'antimoine.* Avec le régule d'antimoine, il produit l'*antimoine diaphorétique*, etc. Il sert à la préparation des acides nitrique et sulfurique, etc. ; enfin c'est un sel des plus en usage.

Du cyanure de potassium ferrugineux ou *prussiate de potasse* (*alcali prussien*). — Il s'obtient en projetant dans un creuset rouge de feu, un mélange de sous-carbonate de potasse et de sang desséché, ou toute autre partie animale azotée. Il se fait un grand dégagement de gaz et la matière se décompose ; il se forme du cyanogène, qui chasse l'acide carbonique du sous-carbonate de potasse, et se combine avec le potassium. On l'obtient aussi pur que possible par quelques dissolutions et cristallisations ; mais il change alors de nature, et passe à l'état d'hydrocyanate de potasse. (Voyez *Acide hydrocyanique.*)

Ce sel, obtenu par ce procédé, contient toujours du fer ; on ne peut l'obtenir, privé de ce métal, qu'en combinant directement l'acide hydrocyanique à la potasse. Il sert à la préparation en grand du bleu de Prusse, et on l'emploie en pharmacie et en chimie comme réactif pour décéler la présence du fer. (Voyez *Bleu de Prusse.*)

De l'arseniate de potasse. — On se le procure par deux moyens : 1°. soit en combinant directement l'acide arsenique à la potasse ; 2°. soit en projetant dans un creuset rouge un mélange d'oxide blanc d'arsenic et de nitrate de potasse ; celui-ci se décompose, convertit l'oxide en acide arsenique aux dépens de l'acide nitrique, lequel, en raison de sa fixité, se combine à la potasse mise à nu, et forme de l'arseniate de potasse. Ce sel est solide, cristallisable, et soluble dans l'eau. Il est quelquefois employé en pharmacie et en médecine.

De l'acétate de potasse, terre foliée de tartre, terre foliée végétale, etc. — On prépare ce sel, en décomposant le sous-carbonate de potasse par le vinaigre distillé. On reconnaît que la saturation est parfaite lorsque la liqueur est sans action sur le sirop de violettes ; alors on ajoute un petit excès d'acide, et on procède à l'évaporation à siccité. On ne saurait trop apporter de soin vers la fin de l'opération ; car, l'acide acétique se décomposant avec facilité, il en résulterait

que du charbon serait mis à nu, et colorerait la masse du sel. Dans tous les cas, il est bon d'ajouter, sur la fin, un peu de vinaigre radical; car on a observé que c'était moins le vinaigre qui se décomposait, que les matières aromatiques qui l'accompagnent toujours, même après la distillation. Aussi préfère-t-on aujourd'hui l'emploi du vinaigre de bois, ou acide acétique purement étendu d'eau, et exempt de toute matière végétale étrangère; il donne constamment de belle terre foliée, et il joint à cet avantage celui d'être beaucoup moins cher que le vinaigre ordinaire.

L'acétate de potasse est un sel blanc, difficilement cristallisable, inodore, et d'une saveur chaude; il est très-deliquescent: on doit le conserver dans des flacons parfaitement bouchés. La plupart des acétates du commerce, quoique généralement très-blancs, verdissent le sirop de violettes. On ne doit point en faire usage, puisqu'ils contiennent un excès d'alcali, et que c'est l'acétate neutre que le médecin prescrit.

De l'oxalate de potasse. — Ce sel s'obtient par la saturation directe de l'acide oxalique avec la potasse ou le sous-carbonate de cette base; on reconnaît la saturation de la même manière que pour l'acétate de potasse. Ce sel est cristallisable, et n'est d'aucun emploi en pharmacie et dans les arts, tandis qu'il a des usages nombreux quand il est combiné avec un excès d'acide; alors il constitue une combinaison nouvelle, connue de tout le monde et depuis long-temps, sous le nom de *sel d'oseille*. Son nom méthodique est *suroxalate de deutoxide de potassium*, ou oxalate acidule de potasse. Il existe en abondance dans le suc de l'oseille. C'est ordinairement en Suisse que l'on prépare ce sel. On pile la plante dans des mortiers de bois, on en exprime le suc, on clarifie avec quelques blancs d'œuf, on filtre, fait rapprocher et cristalliser. L'oxalate acidule de potasse se dépose sous forme de petits cristaux blancs; ce

sel mêlé avec le sous-carbonate de soude, et jeté dans l'eau, procure une boisson acidule, mousseuse, très-agréable, et que les Anglais appellent *soda water*. On conçoit ce qui se passe dans cette opération ; l'excès d'acide de l'oxalate chasse l'acide du sous-carbonate, et produit le dégagement gazeux. Le sel d'oseille est un excellent réactif pour reconnaître les plus petites traces de chaux ; il peut, sous ce rapport, remplacer l'oxalate d'ammoniaque (Voyez *sels calcaires*). La potasse forme encore avec l'acide oxalique un sel particulier qui contient quatre fois autant d'acide que l'oxalate neutre, et deux fois autant que l'oxalate acidule. Il est appelé *tétroxalate de deutoxide de potassium*, ou *quadroxalate de potasse*. C'est à M. le docteur Wollaston qu'on en doit la découverte.

Du tartre. — Le tartre n'a encore été rencontré que dans le suc de raisin. On le trouve cristallisé contre la paroi interne des tonneaux remplis de vin. Le tartre est *rouge* lorsqu'il se dépose des vins rouges ; il contient alors de la matière colorante, dont on le débarrasse en le faisant bouillir avec une terre argileuse qui s'empare de la couleur rouge sans toucher au tartre ; ce sel est blanc quand on le retire de l'intérieur des tonneaux remplis de vins blancs ; après avoir été purifié par des dissolutions et cristallisations nouvelles, le tartre est livré au commerce, sous forme de cristaux réunis en masses ; ils sont blancs, d'une saveur très-acide, rougissent fortement le tournesol, et contiennent toujours un peu de tartrate de chaux, dont on peut les priver par l'addition d'un alcali.

Le tartre bien pur est une combinaison de l'acide tartarique en excès et de potasse, dans les proportions de 66 à 67 d'acide, sur 32 à 33 de potasse. Il était appelé *crème de tartre* ; on le nomme aujourd'hui *sur-tartrate de deutoxide de potassium*.

Ce sel est soluble dans 64 parties d'eau froide, selon

M. Berthollet; et il n'en faut guère que 32 à 34 d'eau bouillante. L'excédant du sel se précipite par le refroidissement, en beaux cristaux blancs et transparens. Le sur-tartrate de potasse est très-employé en pharmacie, soit à l'état de pureté, soit à confectionner beaucoup d'autres produits. Saturé par la potasse, ce sel donne le *tartrate de potasse neutre* ou *sel végétal*, très-employé en médecine; soumis à l'ébullition dans l'eau, avec parties égales de verre d'antimoine, il produit un sel triple, appelé *émétique*; traité par le sous-carbonate de soude, il donne également un sel triple, à base de potasse et de soude, appelé *tartrate de potasse et de soude*, ou *sel de Seignette*; pétri avec de la limaille de fer et un peu d'eau, il donne naissance au *tartrate de potasse et de fer*, qui fait la base *des boules de Nancy*, et laquelle étendue d'eau forme la *teinture de mars tartarisée*; c'est enfin avec le tartre que l'on prépare l'acide tartarique. (Voyez, deuxième division, *Acide tartarique*).

De la crème de tartre soluble. — L'usage fréquent que l'on fait de la crème de tartre, en raison des bons effets que la médecine en retire, avait porté les pharmaciens à chercher un moyen propre à augmenter la solubilité de ce sel dans l'eau. On a proposé successivement, à cet effet, le sous-borate de soude ou borax, et l'acide borique; mais il paraît que l'emploi de celui-ci a été trouvé plus avantageux, car on a presque totalement délaissé l'autre. Les proportions les plus convenables pour obtenir une bonne crème de tartre soluble, d'après M. Meyrac fils, sont les suivantes : une partie d'acide borique, et huit de tartrate acide de potasse. On pulvérise séparément ces deux corps, et on en fait un mélange exact que l'on passe ensuite au tamis de soie.

Cette crème de tartre soluble, ainsi préparée, est d'un beau blanc, d'une saveur très-acide, soluble dans deux fois son poids d'eau bouillante, et donne, par une évaporation lente, de petits cristaux dont la forme paraît être rhomboïdale (Meyrac fils).

On a été pendant assez long-temps sans connaître la cause qui fait rendre plus soluble la crème de tartre par l'acide borique. M. Lartigue de Bordeaux est le premier qui ait soulevé le voile à ce sujet. Ce savant pharmacien ayant prouvé que l'acide borique et l'acide tartarique formaient une combinaison déliquescente ; il en a judicieusement conclu, qu'en mêlant de l'acide borique et de la crème de tartre, le premier se combinait avec une grande partie de l'excès d'acide de la seconde, d'où résultaient nécessairement, 1°. une combinaison des deux acides, et 2°. du tartrate de potasse encore légèrement acidulé, composés très-solubles l'un et l'autre. Ces observations ont été confirmées depuis par MM. Vogel, Meyrac fils, et Thévenin. Lorsqu'au lieu d'acide borique, on emploie le sous-borate de soude ou borax, pour rendre soluble la crème de tartre, les phénomènes sont différens. Il se forme alors du tartrate de soude, et un composé d'acide borique et de tartrate de potasse moins acide. Voici comme cela se passe : l'excès d'acide de la crème de tartre enlève la soude au sous-borate, avec laquelle il forme un tartrate de soude, tandis que l'acide borique, séparé de sa base, s'unit à la crème de tartre, en grande partie désacidifiée.

Cette espèce de crême de tartre est plus soluble que la précédente ; elle est également d'un beau blanc et d'une saveur acide très-agréable. L'une et l'autre sont employées en médecine ; mais la première l'est plus que la seconde.

§ 5. — *Du sodium.*

La découverte de ce métal a été faite par M. Davy, à la même époque, et par le même moyen que celle du potassium. Ces deux métaux ont à peu près les mêmes propriétés physiques ; cependant le sodium a la couleur sombre du plomb, et il est moins fusible que le potassium.

Le sodium se combine à l'oxigène lorsqu'on l'expose à l'air libre, mais avec beaucoup moins d'avidité que le potas-

sium. Ce métal forme trois oxides qui se comportent avec l'eau de la même manière que ceux de ce dernier métal. Le deutoxide est le seul employé et capable de former des sels avec les acides. Tous les autres corps simples non métalliques, à l'exception de l'hydrogène, du bore et du carbone, se combinent avec le sodium, et forment des sulfures, phosphures, chlorures, etc. Le sodium peut également s'unir à plusieurs métaux et former des alliages particuliers. Ses usages sont les mêmes que ceux du potassium : on doit aussi le conserver dans de l'huile de naphte.

Des oxides de sodium.

Parmi ces oxides, il en est un seul qui soit employé et capable de former des combinaisons ; c'est le deutoxide. Il existe abondamment dans la nature, mais jamais à l'état de pureté. On l'extrait ordinairement du *natron* ou *soude d'Alicante*, qui est un sous-carbonate de soude impur, par le procédé décrit pour extraire la potasse pure.

Le deutoxide de sodium est solide, blanc, fusible, d'une saveur caustique, et jouit enfin de tous les caractères qui distinguent les alcalis. Exposé à l'air, il en attire l'acide carbonique, et, au lieu d'un sel déliquescent, il forme un sous-carbonate très-cristallisable, et qui finit même par s'effleurir à l'air. Cet oxide se combine avec l'eau, et forme un hydrate composé de 75 parties d'oxide et de 25 d'eau. Il contient 100 parties de sodium, et 33,995 d'oxigène.

Le deutoxide de sodium pur n'est employé qu'en chimie, mais à l'état d'hydrate et dissous dans l'eau : on l'emploie fréquemment en pharmacie et dans les arts ; il sert à faire des savons solides, etc.

Nous ne ferons point mention des protoxide et tritoxide de sodium, leurs propriétés étant très-analogues à celles des mêmes oxides de potassium.

Des sels de soude.

Le deutoxide de sodium peut se combiner à tous les acides et constituer une série de sels, qui ont pour principaux caractères, d'être tous solubles dans l'eau, de ne point précipiter par les sous-carbonates de soude, de potasse et d'ammoniaque, ni par l'hydrochlorate de platine, et de ne point former d'alun, lorsqu'on les unit avec le sulfate d'alumine pur.

Nous allons traiter succinctement de ceux de ces sels principalement employés en pharmacie.

Du sous-borate de soude ou *borax*, *tinckal*, etc. — Ce sel se trouve abondamment dans la nature. On le rencontre dans les deux hémisphères ; mais c'est particulièrement des Indes-Orientales et de la Tartarie qu'il nous arrive. Là, il existe en dissolution dans les eaux de plusieurs lacs, et on l'obtient cristallisé par l'évaporation spontanée.

Le borax pur se présente sous forme de gros cristaux, demi-transparens, incolores, et d'une saveur alcaline. Ce sel s'effleurit à l'air, et il est indécomposable au feu ; il s'y fond néanmoins, et, coulé en plaques, il constitue le *verre de borax*.

Il sert à différens usages dans les arts ; fondu avec certains oxides métalliques, il forme des verres colorés diversement, suivant l'oxide employé ; il sert à souder différens métaux, et particulièrement l'or et l'argent. On en extrait l'acide boracique, etc.

Du sous-carbonate de soude. — On le retire par la lixiviation des cendres des plantes qui croissent sur les bords de la mer, comme la salsolasoda, la barilla, etc., les varecks, etc. C'est aussi de ces cendres que l'on retire l'iode, qui s'y trouve à l'état d'hydriodate. Le carbonate de soude se rencontre tout formé dans certains lacs situés en Hongrie, en Égypte, en Amérique, etc. Enfin on le prépare artificiellement en France depuis un certain nombre d'années, en dé-

composant le sel marin par le sulfate de fer, le charbon et la chaux. (Voyez *Ann. de chim.*, t. 19.) Il existe dans le commerce des soudes connues sous les noms de soudes d'Alicante, de Carthagène, de Malaga, etc. Elles ne diffèrent que par l'abondance et la pureté plus ou moins grandes de leur sous-carbonate. On donnait généralement la préférence à la soude d'Alicante, avant la découverte des moyens de fabriquer la soude de toutes pièces.

Quels que soient les corps d'où il ait été extrait, le carbonate de soude bien purifié, est un sel blanc, efflorescent, et d'une saveur alcaline ; il verdit le sirop de violettes, fait effervescence avec tous les acides, et ne forme point de crème de tartre avec l'acide tartarique.

Dissous dans une partie d'eau bouillante, il forme une dissolution susceptible de produire des cristaux par le refroidissement. Ces cristaux contiennent, d'après Kirwan : soude, 21,58 ; acide carbonique, 14,42 ; eau, 64. Exposés à l'air, ils s'effleurissent et tombent en poussière ; au feu, ils se liquéfient, se boursouflent, perdent leur eau de cristallisation, et leur acide carbonique pour la plus grande partie, si la température est très-élevée.

Le sous-carbonate de soude peut absorber une quantité beaucoup plus forte d'acide carbonique, et être amené à l'état neutre ; il donne alors des cristaux dont la forme est différente de celle des précédens.

La soude est aussi généralement employée que la potasse. On s'en sert en chimie, en médecine et dans les arts.

Du sous-phosphate de soude. — Il se prépare en saturant la soude du commerce par l'acide phosphorique des os. Il se fait une vive effervescence due au gaz acide carbonique ; dès que celui-ci a cessé de se dégager, on rapproche la dissolution et on laisse cristalliser. On obtient des cristaux en prismes rhomboïdaux, blancs, peu sapides, alcalins au sirop de violettes, et efflorescens à l'air. Ils contiennent un excès de soude, tandis que leur eau-mère est avec excès d'acide, et

ne produit plus ou que très-peu de cristaux, quelque concentrée qu'elle soit. Il faut alors saturer l'excès d'acide par de nouveau carbonate de soude, et on obtient du sous-phosphate de soude jusqu'à la fin.

Ce sel jouit de toutes les propriétés des phosphates ; il était autrefois employé en médecine beaucoup plus qu'aujourd'hui, et c'est à tort qu'on l'a délaissé, car c'est un purgatif qui n'a point le désavantage d'aucun mauvais goût.

Du sulfate de soude (sel de Glauber). — Ce sel existe dans la nature, à l'état de dissolution dans quelques eaux minérales, dans quelques plantes marines, etc. Il nous est fourni en grandes masses par les fabriques où l'on prépare l'hydrochlorate d'ammoniaque. (Voyez *ce sel.*) Le sulfate de soude neutre se présente en cristaux prismatiques, transparens, à six pans, cannelés, et terminés par des sommets dièdres. Il a une saveur amère, désagréable ; il perd son eau de cristallisation par son exposition à l'air libre, et tombe en une poussière blanche ; la perte, en ce cas, équivaut aux 0,56 de son poids. L'eau en dissout moins de trois fois son poids à la température ordinaire ; mais l'eau bouillante en dissout davantage. Exposé au feu, il éprouve la fusion aqueuse, perd son eau de cristallisation, et entre ensuite en fusion ignée. Il se comporte du reste avec les autres corps, comme le font tous les sulfates en général. (Voyez *Sulfates.*) Le sulfate de soude neutre peut se combiner avec une nouvelle quantité d'acide, et former un sulfate acide beaucoup plus soluble.

Le sulfate de soude est très-employé en pharmacie et en médecine : c'est un bon purgatif.

De l'hydrochlorate de soude (sel de cuisine, sel marin, muriate de soude.) — Ce sel, connu et employé de temps immémorial à assaisonner les alimens, est universellement répandu sur tout le globe. Il se rencontre en masses considérables en Pologne, en Hongrie, etc., et les eaux de la mer en sont presque saturées. Ce sel, bien purifié, cristallise en

cubes. Il est blanc, transparent, inaltérable à l'air, et d'une saveur agréable. Il se dissout dans six ou sept parties d'eau froide, et n'est pas plus soluble dans l'eau bouillante. Au feu, il décrépite en perdant son eau d'interposition, et passe à l'état de chlorure. (Voyez *Hydrochlorates*.) Si le sel marin est indispensable pour nos besoins domestiques, il ne l'est pas moins pour les arts chimiques. On en extrait la soude, l'acide hydrochlorique et le chlore. Sublimé avec le sulfate de mercure, il produit le per-chlorure de mercure; mêlé avec le sulfate d'ammoniaque, il donne le sel ammoniac artificiel, etc., etc. On s'en sert en métallurgie, et dans la fabrication de la couverte des poteries communes. On l'emploie comme un puissant antiseptique, à l'égard des matières animales que l'on veut garantir de la putréfaction, etc. Enfin il n'est point de corps dont les usages soient plus répandus et plus indispensables.

§ 6. — *Du lithinium.*

Nous avons donné ce nom au métal du nouvel alcali trouvé nouvellement dans la pétalite, par M. Arfredson, élève du célèbre Berzelius. Il est probable que ce métal se rapproche beaucoup du potassium et du sodium, puisque son oxide a beaucoup d'analogie avec ceux de ces derniers métaux; et ce rapprochement nouveau eût déjà sans doute été confirmé, s'il avait été possible de se procurer des quantités un peu notables de pétalite, qui ne contient que 6 à 7 pour 100 de lithion ou oxide de lithinium. Quoi qu'il en soit, la découverte d'un nouvel alcali, très-analogue à la potasse, méritait de fixer l'attention; et il eût été vivement à regretter, que le lithion, aussi rare que la thorine, nous eût mis dans l'impossibilité de nous assurer par nous-mêmes de son existence. M. Vauquelin vient de la mettre hors de doute; et, tout en confirmant les propriétés reconnues au lithion par M. Arfredson, il y a ajouté des faits nouveaux et intéres-

sans, qui déjà nous mettent à même de bien juger de la nature de cet alcali.

Suivant M. Arfredson, le lithion se combine avec l'acide carbonique, et forme un sel très-difficilement soluble dans l'eau. Il attaque fortement les creusets de platine dans lesquels on le fait fondre, produit avec les acides sulfurique et hydrochlorique des sels très-fusibles, jouit d'une capacité de saturation supérieure à celles de la potasse et de la soude, et forme, avec l'acide tartrique, un sel efflorescent; et avec l'acide acétique, un sel qui se prend en gelée, ou en masse d'apparence gommeuse.

M. Vauquelin a extrait le lithion d'échantillons de pétalite, qui lui avaient été remis par M. Gillet de Laumont; et en confirmant les propriétés précédentes, il a trouvé en plus, que le lithion avait la saveur caustique des autres alcalis, et agissait de même sur les couleurs bleues végétales; qu'il formait avec l'acide sulfurique un sel cristallisable en prismes d'un blanc éclatant, d'une saveur salée et non amère, comme celle des sulfates de potasse et de soude; avec l'acide nitrique, un sel déliquescent d'une saveur très-piquante; et qu'il attirait très-promptement l'acide carbonique, et s'en saturait complétement.

Suivant le même chimiste, le carbonate de lithion est soluble dans 100 fois son poids d'eau froide, et cette dissolution, susceptible de faire effervescence avec les acides, et d'agir fortement sur les couleurs bleues végétales, précipite l'hydrochlorate de chaux, les sulfates de magnésie et d'alumine en flocons blancs, et les sels de cuivre, de fer et d'argent, sous des couleurs semblables à celles qu'y produisent les carbonates de soude et de potasse. Il ne présente aucun changement avec le muriate de platine, dégage l'ammoniaque de ses combinaisons salines; et la chaux, ainsi que la baryte, lui enlèvent l'acide carbonique.

Le lithion se combine au soufre, et forme un sulfure qui se comporte comme les sulfures alcalins.

M. Vauquelin a analysé le sulfate de lithion, et il l'a trouvé formé de :

Acide sulfurique.	69,20
Lithiane.	30,80
	100,00

En parlant ensuite du rapport qui existe entre l'oxigène de l'acide sulfurique, et celui des bases qu'il sature, M. Vauquelin a trouvé que le lithion devait être composé sur 100, de lithinium 56,50, et oxigène 43,50.

CHAPITRE VI.

DES MÉTAUX DE LA TROISIÈME SECTION.

Les métaux de cette section sont les cinq suivans : *manganèse*, *zinc*, *cadmium*, *fer* et *étain*. Leur affinité pour l'oxigène, quoique moins forte que celle des métaux des précédentes sections, est néanmoins très-grande ; ils l'attirent et s'y combinent à toutes les températures, et il en résulte des oxides irréductibles au feu le plus violent de nos fourneaux ; le manganèse, le zinc, le cadmium, le fer et l'étain décomposent l'eau à une chaleur rouge, et les quatre premiers produisent le même effet à la température ordinaire. L'acide sulfurique concentré n'agit pas d'une manière bien sensible sur les métaux de cette section à froid ; mais à chaud son énergie est très-grande, il oxide le métal aux dépens d'une partie de son oxigène, d'où résultent du gaz acide sulfureux qui se dégage, et de l'oxide qui se dissout dans la partie de l'acide non décomposée. L'action de l'acide nitrique sur les métaux dont il est question, présente des phénomènes dont la production est subordonnée aux circonstances dans lesquelles ils ont lieu. Lorsque l'on met le métal en contact avec l'acide à froid, l'action se manifeste ;

le métal s'oxide aux dépens de l'acide, et il y a dégagement de gaz deutoxide d'azote, qui, en contact avec l'air, en absorbe l'oxigène, et passe à l'état d'acide nitreux, ou vapeurs rutilantes. Pendant la production de ces premiers résultats, il y a dégagement de calorique, la température s'élève, et les circonstances, n'étant plus les mêmes, doivent aussi donner des résultats différens; en effet, l'intensité d'action de l'acide est augmentée, il fixe sur le métal une plus grande dose de son oxigène, et au lieu de deutoxide d'azote, il laisse dégager du protoxide et souvent de l'azote à l'état de pureté; il arrive même que l'action devient si énergique, que l'eau contenue dans l'acide est aussi décomposée, et que son hydrogène, en se combinant avec l'azote naissant, produit de l'ammoniaque qui entre en combinaison avec une portion de l'acide non-décomposé : alors, on a deux nitrates au lieu d'un. Ces résultats s'obtiennent non-seulement avec les métaux de cette section, mais encore avec plusieurs autres des sections suivantes. L'acide hydrochlorique les attaque aussi avec énergie; il y a fixation de chlore sur le métal, dégagement d'hydrogène, et formation de chlorure.

L'oxigène, en se combinant avec les métaux de cette section, produit différens oxides dont le nombre est évalué à dix, dans l'état actuel de nos connaissances : le manganèse en fournit trois, le zinc un seul, le cadmium un seul, le fer trois, et l'étain deux. Il va en être question en parlant de leurs métaux en particulier.

§ 1. — *Du manganèse.*

Scheèle fit la découverte du manganèse en 1774; mais Gahn fut le premier qui parvint à le réduire à l'état métallique, en soumettant l'oxide de ce métal, réduit en pâte avec du charbon et de l'huile, à l'action d'un feu de forge continué pendant quatre heures. Depuis cette époque, le

manganèse fut l'objet des recherches de beaucoup de chimistes.

C'est un métal blanc, grisâtre, très-cassant, et aussi dur que le fer ; sa pesanteur spécifique est de 6, 85.

Soumis à l'action de la chaleur, il fond à environ 160° de Wedgewood, et s'il a le contact de l'air, il en attire l'oxigène avec une telle avidité, qu'il lance de toutes parts des étincelles avec grand dégagement de chaleur et de lumière. Il se réduit en deutoxide si la température a été très-élevée, et en péroxide, si elle l'a été moins.

Parmi les corps combustibles simples, il n'y a guère que le soufre et le chlore qui aient une action bien connue sur le manganèse. Il en résulte un sulfure et un chlorure. L'hydrogène, le bore et le carbone sont sans action sur le manganèse ; il en est de même de l'azote, et on ne connaît point encore la manière dont l'iode agit sur ce métal. L'acide hydrofluorique l'attaque avec énergie ; il y a fixation de fluor, formation de fluorure, et dégagement d'hydrogène. Le manganèse s'allie au fer, à l'or, au cuivre, et à grand nombre de métaux. Il est sans usage.

Des oxides de manganèse.

Il n'existe que trois oxides de manganèse suivant M. Gay-Lussac ; M. Berzelius en admet cinq : mais la première opinion paraissant plus généralement partagée que la seconde, c'est celle que nous adopterons dans cet ouvrage.

Protoxide — Blanc à l'état d'hydrate, vert à l'état sec, et formé suivant M. Berzelius, de 100 parties de métal, et de 28,1077 d'oxigène. Cet oxide exposé à l'air en attire l'oxigène et ne tarde pas à passer à l'état de deutoxide et de tritoxide. On l'obtient en traitant l'oxide noir de manganèse par l'acide nitrique, et en ajoutant un peu de sucre dans la dissolution, qui sert à consommer une certaine quantité d'oxigène de l'oxide. Il suffit ensuite d'ajouter de la potasse

pour obtenir un précipité de poudre blanche, qui est le protoxide de manganèse. — Il est sans usage.

Deutoxide. — Il est le produit de l'art; s'obtient en exposant du péroxide à une forte chaleur. Il est brun, marron, réductible par la pile, et indécomposable au feu, absorbe l'oxigène de l'air, et passe à l'état de peroxide. Il est attaqué par les acides, et s'y dissout après avoir avoir éprouvé la perte d'oxigène nécessaire pour son retour à l'état de protoxide, et la quantité excédante d'oxigène s'est reportée sur une autre partie de l'oxide, et l'a amenée à l'état de tritoxide. Il est composé, suivant M. Berzélius, de 100 parties de métal, et de 42,16 d'oxigène. On ne l'emploie que dans les laboratoires.

Tritoxide ou peroxide. — Le peroxide ou oxide noir de manganèse existe très-abondamment dans la nature. La France nous le fournit en grande quantité; on le trouve aussi dans beaucoup d'autres pays. Cet oxide n'est point préparé dans les laboratoires, on l'emploie tel qu'il se trouve dans la nature; il est noir, quelquefois violâtre, sans action sur l'oxigène et l'air, irréductible au feu, réductible par la pile. Exposé au feu, il abandonne une grande quantité d'oxigène, dont il faut rejeter les premières parties, parce qu'elles sont toujours altérées par un peu d'acide carbonique; le protoxide est ramené, dans cette circonstance, à l'état de deutoxide ou de protoxide, mais jamais à l'état de métal. On peut, en l'humectant et l'exposant à l'air, en reformer du peroxide. C'est par ce moyen que l'on se procure l'oxigène en grande quantité dans les laboratoires. Il se dissout à froid dans l'acide sulfurique concentré; mais il perd de l'oxigène pour se dissoudre dans l'acide hydrochlorique, et une portion de celui-ci se dégage à l'état de chlore gazeux (Voyez *Chlore*, *préparation du*).

C'est en faisant fondre une partie d'oxide de manganèse, et 7 ou 8 parties de potasse, que Scheèle découvrit le *caméléon minéral.* Cette combinaison singulière a été depuis l'objet des

recherches de M. Chevreul, et de MM. Chevillot et Edwards. Il résulte des recherches du premier, que le caméléon soumis à l'action de l'eau abandonne une assez grande quantité d'oxide noir insoluble, et que la portion dissoute communique à la liqueur une couleur *verte*, qui passe au *bleu* avec le temps. Si la liqueur verte est mêlée avec l'eau bouillante ou les carbonates alcalins, elle devient rouge, et présente une série de couleurs qui suivent l'ordre des anneaux colorés de Newton : le vert, le bleu, le violet, l'indigo, le pourpre et le rouge. MM. Chevillot et Edwards ont prouvé que le caméléon ne devait point être considéré comme une combinaison de potasse, et d'un oxide de manganèse peu oxidé, qui par son exposition à l'air et l'absorption de l'oxigène, prenait différens tons de couleurs dus à des degrés d'oxidation différens : ils pensent que les couleurs verte et rouge dépendent d'une plus grande quantité de potasse pour la première, et moindre pour la seconde ; qu'il suffisait d'ajouter de la potasse en excès au caméléon, pour lui faire prendre la couleur verte, et qu'il faut enfin considérer le caméléon comme une combinaison de peroxide de manganèse, d'oxigène, d'eau et de potasse. (*Annales de chimie et de physique*, tome 4).

Depuis l'époque où ces observations ont été publiées, MM. Chevillot et Edwards ont fait de nouvelles recherches pour tâcher de savoir dans quel raport se trouvaient les élémens du caméléon. Ils ont conclu, de leurs intéressantes recherches, que l'on pouvait dans le caméléon regarder l'oxide de manganèse et l'oxigène comme combinés avec la potasse, de manière à former un sel, composé d'un acide, qu'ils proposent d'appeler *acide manganésique*, et de potasse ; de façon que le caméléon, envisagé sous ce point de vue, serait un *manganésiate de potasse*.

MM. Chevillot et Edwards se sont assurés en outre, que l'oxide de manganèse pouvait former du caméléon avec la soude, la baryte et la strontiane ; mais qu'il perdait cette

faculté avec la magnésie, l'alumine, etc. (*Ann. de chimie et de physique*, tome 8).

Le peroxide de manganèse est composé, suivant M. Berzelius, de 100 parties de métal, et de 56, 215 d'oxigène. Il a des emplois très-étendus; c'est de lui qu'on extrait la plus grande partie de l'oxigène, il sert à la préparation du chlore, à la construction des piles sèches, et dans la fabrication du verre; la propriété qu'il a de blanchir celui-ci, lui a fait donner le nom de *savon des verriers*.

Des sels de manganèse.

Il n'est aucun de ces sels employé en pharmacie, c'est pourquoi nous n'en parlerons que d'une manière générale. Ils sont tous incolores, le résultat de la combinaison du protoxide et de l'acide employé (1), décomposés et précipités en blanc par les oxides alcalins, inaltérables par l'acide hydrosulfurique, précipités en sulfures plus ou moins sulfurés par les hydrosulfates alcalins, et en blanc par l'hydrocyanate de potasse et de fer.

§ 2. — *Du zinc.*

Le zinc existe sous trois états dans la nature: 1°. à l'état d'oxide, dans la pierre calaminaire; 2°. à l'état de sulfure, dans la blende; et 3°. à l'état de sel, dans le carbonate de zinc. Ce métal s'extrait le plus ordinairement de la pierre calaminaire, que l'on mêle avec du charbon, et que l'on chauffe ensuite dans des pots de terre, percés de tuyaux qui plongent dans l'eau. Il se forme et se dégage de l'acide carbonique, par le transport de l'oxigène de l'oxide sur le charbon, et le zinc revivifié coule par les tuyaux dans les vases propres à le recevoir. En Angleterre, on se sert aussi de la blende pour en extraire le métal.

Le zinc est d'une couleur blanche bleuâtre, son tissu est

(1) Le sulfate de manganèse offre seul une exception. Les chimistes sont encore incertains si le manganèse y est à l'état de tritoxide ou de deutoxide, quoi qu'il en soit, ce sulfate est rouge.

lamelleux; il salit les doigts lorsqu'on le frotte, et leur communique une odeur et une saveur particulières. Il est ductile, malléable et peu dur. Sa pesanteur spécifique est de 7,1908.

Chauffé dans une cornue de grès, il fond à 301°, 11 centig., et se volatilise à une température supérieure. On peut alors le recevoir dans un vase disposé à cet effet; c'est même le moyen que Proust à proposé pour isoler le sable, le fer, le plomb et le cuivre, dont le zinc du commerce est le plus souvent altéré. Si, au lieu de chauffer le zinc dans une cornue, on tient ce métal fondu dans un creuset à l'air libre, il en attire l'oxigène avec force, brûle avec une flamme blanche, bleuâtre, éblouissante, et se transforme en un oxide blanc, dont une partie, en raison de sa légèreté, est enlevée dans l'atmosphère. C'est le moyen le plus ordinaire dont on fait usage pour préparer l'oxide de zinc ou laine philosophique, etc.

Les combinaisons du zinc avec les corps simples non-métalliques sont peu nombreuses. L'hydrogène, le bore, le carbone, et l'azote sont sans action sur lui; le phosphore s'y combine difficilement, mais il n'en est pas de même du soufre, du chlore, de l'iode et du fluor; le premier et le troisième s'y combinent à une température peu élevée, et le second ainsi que le dernier s'y unissent à la température ordinaire. Il en résulte alors des composés connus sous les noms de sulfure, chlorure, iodure et fluorure.

La plupart des acides n'ont point d'action très-énergique à froid sur le zinc; mais, à chaud, il en est, comme les acides sulfurique et nitrique, qui l'attaquent avec énergie, en lui cédant de leur oxigène, d'où il résulte un dégagement des gaz sulfureux et nitreux, et formation de sulfate et de nitrate, par la dissolution de l'oxide dans la partie de l'acide non décomposé; à une température très-élevée, il décompose en partie l'acide phosphorique, mais il n'a aucune action sur l'acide borique. Il se dissout à froid dans

l'acide chlorique, sans dégagement de gaz hydrogène; ce phénomème singulier ne peut s'expliquer, suivant M. Vauquelin, qu'en supposant la nouvelle combinaison formée de chlore, d'acide hydrochlorique, et d'oxide de zinc; il est attaqué par les acides hydrochlorique, hydrofluorique, et hydrosulfurique, et probablement hydriodique. Il y a dégagement de gaz hydrogène, et formation de chlorure, fluorure, sulfure, etc.

En général, presque tous les acides dissous dans l'eau, sans en excepter l'acide carbonique, déterminent la formation de l'oxide de zinc aux dépens de l'oxigène de celle-ci, et il en résulte un degagement d'hydrogène et formation d'un sel de zinc.

En contact avec l'eau, ce métal la décompose à la température ordinaire, et si ce fluide est chargé d'ammoniaque, l'oxide, à fur et mesure de sa formation, se dissout dans l'alcali, et forme une combinaison susceptible de fournir des cristaux par l'évaporation, et dont on peut dégager l'ammoniaque par la chaleur (Delassone). Le zinc est un métal d'un usage très-répandu aujourd'hui. Il fait un des élémens de la pile de Volta, une des parties constituantes du laiton, etc. Enfin, on l'emploie très-fréquemment en chimie et dans les arts. On avait proposé dans le temps, l'étamage du cuivre par le zinc, mais il a été prouvé par Proust combien cette innovation présentait d'inconvéniens et de dangers pour l'usage.

De l'oxide de zinc, fleurs de zinc, laine philosophique, pompholix, nihil album. — Il n'existe qu'un oxide de zinc, formé de 100 parties de métal et de 24,4 d'oxigène; cependant M. Berzélius admet l'existence d'un sousoxide de zinc, et nous avons vu plus haut que M. Thénard était parvenu à oxigéner davantage l'oxide qui fait le sujet de cet article. Cet oxide se trouve très-abondant dans la nature; il fait la plus grande partie de la calamine, d'où on extrait la presque totalité du zinc du commerce.

On prépare ordinairement l'oxide de zinc, en tenant le métal fondu dans un creuset à l'air libre ; il se forme une couche légère, blanche, pulvérulente, que l'on enlève à fur et mesure de son renouvellement, à la surface du métal ; c'est l'oxide de zinc. Il s'en répand toujours une certaine quantité dans l'atmosphère, et qui retombe ensuite sur les corps environnans. On ne doit point attribuer cela à la volatilisation de l'oxide, qui est fixe par lui-même, mais bien au zinc, métal, qui, entraîné dans l'air par l'élévation de température, s'y oxide, et retombe ensuite sous forme d'une poudre blanche.

L'oxide de zinc se dissout très-bien dans tous les acides, et forme des sels dont il va être question.

Des sels de zinc.

Parmi les sels de zinc, il en existe un, qui, en raison de ses emplois, soit en chimie, soit en pharmacie, ou dans les arts, mérite principalement de fixer notre attention ; c'est le sulfate de zinc. L'étude des autres est purement chimique, et n'a offert, jusqu'à présent, aucune application utile ; cependant quelques formulaires indiquent l'usage de l'acétate de zinc, conjointement avec un autre sel ; c'est pourquoi nous en dirons quelques mots. En général, les sels de ce genre ont pour principaux caractères, d'être sans couleur à l'état de pureté, et de précipiter en blanc, 1°. par la potasse, la soude et l'ammoniaque, qui, mises en excès, redissolvent le précipité ; 2°. par les hydrosulfates solubles ; 3°. par l'hydrocyanate de potasse ferrugineux ; 4°. et par les sous-carbonates, phosphates et borates solubles.

Le sulfate de zinc se rencontre tout formé, mais en petite quantité, au Rammelsberg, et se prépare en grand à Goslard. En traitant la mine sulfurée par le grillage, le sulfure attire l'oxigène, qui brûle le soufre, et oxide le métal, d'où naît un sulfate que l'on extrait par le lavage du minerai

ainsi traité. Les lavages sont rapprochés dans des chaudières de plomb, dans lesquelles on laisse se précipiter par le repos, les impuretés et l'oxide de fer, et on coule ensuite dans des baquets, où le sulfate cristallise. C'est ce sulfate cristallisé que l'on fait fondre dans son eau de cristallisation, dans des vaisseaux de cuivre; là on l'écume, et on l'introduit dans des vases de bois, où on le remue jusqu'à ce qu'il soit froid. Il devient, par ce moyen, extrêmement léger; on le comprime ensuite dans des formes appropriées, et on le livre au commerce.

Le sulfate de zinc, ainsi obtenu, contient encore du fer, et souvent du cuivre; et il est bien difficile de l'en purger. On constate la présence du premier par la noix de galle, qui produit une couleur noire, et celle du second, par l'ammoniaque, qui développe une couleur bleue. Le meilleur moyen de se procurer le sulfate de zinc pur, est de combiner directement l'acide à l'oxide.

Le sulfate de zinc est un sel blanc, d'une saveur styptique, âcre, et un peu acide. Il se dissout dans 2 à 3 parties d'eau froide et beaucoup moins d'eau bouillante. Il cristallise en prismes quadrilatères.

Ce sel est très-souvent employé en pharmacie et dans les arts. On le connaissait jadis sous les noms de *vitriol de zinc*, de *vitriol blanc*.

De l'acétate de zinc. — Ce sel se prépare très-bien par le contact direct de l'acide acétique avec le zinc et l'eau; il y a dégagement d'hydrogène, oxidation du métal, et formation d'acétate de zinc, qu'on peut obtenir cristallisé par l'évaporation. On a souvent occasion de préparer en pharmacie une dissolution dans laquelle on a précipité du sulfate de zinc par l'acétate de plomb; il y a échange de base, et formation de sulfate de plomb insoluble, et d'acétate de zinc soluble. Cette liqueur est très-usitée dans le traitement des gonorrhées.

§ 3. — *Du cadmium.*

Le cadmium est un nouveau métal, qui fut dernièrement trouvé par M. le professeur Stromeyer, dans l'oxide de zinc. Cette découverte fut faite à l'occasion de la visite des pharmacies de Hanovre. On avait été frappé de la couleur jaune que présentaient certains oxides de zinc; et, dans la crainte qu'ils ne continssent de l'arsénic, on avait défendu à M. Hermann, qui prépare en grand cet oxide, d'en vendre davantage. M. Hermann fit alors un examen particulier de ses oxides de zinc, et parvint à séparer le corps qui en altérait la couleur. Il en envoya un échantillon à M. Stromeyer, qui ne tarda pas à en extraire un métal particulier, dont il envoya un morceau tout réduit à M. Hermann.

Ce métal ressemble beaucoup à l'étain par sa couleur, sa ductilité et sa mollesse; il fait entendre, comme lui, un cri particulier lorsqu'on le ploie. Il est plus fusible et volatilisable que le zinc, et conserve son brillant à l'air, mais se convertit, par la chaleur, en un un oxide jaune orangé, très-facilement réductible. Cet oxide ne donne point de verre coloré avec le borax, se combine très-bien avec les acides, forme des dissolutions incolores, et donne des précipités blancs avec les alcalis; l'acide hydrosulfurique le précipite en jaune, comme l'arsénic. Il est précipité à l'état métallique par le zinc. Sa dentité à 25°. est de 8,6350, suivant MM. Gay-Lussac et Hermann fils. Telles sont les principales propriétés de ce métal, qui pourra peut-être devenir un jour utile dans les arts. — Nous l'avons placé ici, en raison des analogies qu'il présente avec plusieurs métaux de cette section.

§ 4. — *Du fer.*

Ce métal, connu de toute antiquité, est répandu avec profusion dans la nature. On le rencontre sous quatre états différens; 1°. à l'état natif; 2°. à l'état d'oxide; 3°. combiné

avec plusieurs corps simples, comme le soufre, le carbone, l'arsénic, etc., et 4°, à l'état de sels.

Les procédés que l'on suit dans les arts, pour extraire le fer de ses mines, sont subordonnés à la nature de celles-ci. Les usines où l'on exploite de tels travaux, sont répandues dans tous les pays, et il n'entre point dans notre plan de donner connaissance des détails nombreux que présente la diversité de cette exploitation. Nous renvoyons le lecteur, pour ces objets, aux traités de chimie et d'histoire naturelle. Il ne sera question ici que du fer considéré par ses propriétés physiques et chimiques, ainsi que ses applications à la pharmacie.

Ce métal, le plus précieux de tous, en raison de son utilité, est généralement trop connu, pour qu'il soit nécessaire de parler de ses propriétés physiques; nous nous bornerons à dire qu'il est malléable, très-ductile, d'une ténacité extrême, très-dur, et qu'il jouit, à un très-haut degré, de la propriété magnétique. Le nickel et le cobalt sont les seuls métaux qui partagent avec lui cette propriété, mais à un degré beaucoup moindre. Sa pesanteur spécifique est de 7,8.

Le fer est le métal le plus difficile à fondre; il exige une température de 130°. du pyromètre de Wedgwood. Exposé à l'air ou au contact du gaz oxigène, il s'oxide avec d'autant plus de facilité, que la température est plus élevée; alors on le voit prendre différentes nuances, noires, rouges, qui correspondent à des degrés d'oxidation différens. A la température ordinaire, il se recouvre d'une couche d'oxide, qui, attirant l'acide carbonique de l'air, se convertit en une poudre jaune rougeâtre, qu'on appelle *rouille*; c'est un sous-carbonate de fer. Ce métal décompose l'eau, il en absorbe l'oxigène, et donne lieu à un dégagement d'hydrogène; ce gaz est presque toujours altéré par du gaz hydrogène carboné, qui provient du charbon existant, la plupart du temps, dans le fer, et dont il est très-difficile de le purger

entièrement. Aussi, pour obtenir le gaz hydrogène pur, vaut-il mieux employer le zinc.

Le fer s'unit à un très-grand nombre de corps simples. L'hydrogène paraît pouvoir en tenir en dissolution ; le bore s'y unit à une température très-élevée, par la décomposition de l'acide borique pétri avec du charbon, de l'huile et du fer porphyrisé.

Le carbone s'y combine avec facilité, et cette combinaison donne naissance à l'acier, la plombagine, le crayon noir, etc., suivant les proportions dans lesquelles elle a lieu. L'acier le plus fin est celui qui ne contient que sept à huit millièmes de charbon; la plombagine ou mine à crayon, est ordinairement composée de quatre-vingt-dix à quatre-vingt-douze de charbon, et de huit à dix de fer. On fait habituellement subir à l'acier l'opération de la *trempe*; il suffit, pour cela, de le faire rougir et de le plonger subitement dans l'eau froide. Le refroidissement brusque lui donne une dureté extrême. On peut soumettre l'acier trempé à la *détrempe*, c'est-à-dire, le ramener à son état primitif; il faut, pour y parvenir, faire rougir l'acier et le laisser refroidir lentement. On n'a jamais pu donner une explication bien satisfaisante à l'égard de la trempe : il paraît cependant, depuis que M. Biot s'est assuré, par expérience, que l'acier augmente de dimension dans cette opération, que les nouvelles propriétés qu'acquiert la combinaison, sont dues à une disposition particulière de ses molécules.

Avec le phosphore, le fer contracte une combinaison tellement intime, qu'elle avait été prise par Bergman pour un métal nouveau; c'est à la présence du phosphore ou d'un phosphate dans le fer qu'est due l'aigreur de certains fers peu estimés ; avec le soufre, il forme deux sulfures : le fer sulfuré existe tout formé dans la nature, c'est la pyrite de fer; le protosulfure est le plus souvent un produit de l'art. Le premier contient cent parties de fer et cent dix-sept de

soufre; le second, 100 parties de métal et 58,75 de soufre.

L'iode et le chlore forment avec le fer, des iodure et chlorure qui passent à l'état d'hydriodate et d'hydrochlorate, lorsqu'on les dissout dans l'eau.

Tous les métaux, si l'on en excepte quelques-uns, sont susceptibles de se combiner au fer et de former des alliages.

Le fer, divisé dans l'eau aiguisée d'un acide quelconque, s'oxide aux dépens de l'eau, et quelquefois de l'acide employé, et forme, avec celui-ci, un composé salin; dans tous les cas, il y a toujours dégagement de gaz hydrogène; il en est de même avec les hydracides. L'acide nitrique agit sur lui avec tant d'énergie, qu'il donne lieu à des nitrates de fer et d'ammoniaque. Les usages de ce métal sont trop connus de tout le monde pour qu'il soit nécessaire d'en faire ici l'énumération.

Des oxides de fer.

On ne connaît encore bien que trois oxides de fer.

Protoxide. — N'existe point pur dans la nature; existe tout formé dans le vitriol vert du commerce, d'où on peut le précipiter par un alcali. Il est blanc à l'état d'hydrate; sa couleur à l'état sec n'est point connue, parce qu'il s'oxide davantage lorsqu'on veut le dessécher. Il a été découvert par MM. Thénard et Chenevix. Il est composé, suivant M. Gay-Lussac, de 100 de métal et de 28,3 d'oxigène.

Deutoxide. — Très-abondant dans la nature, on en trouve des masses considérables dans les mines de l'île d'Elbe, qui en sont presque entièrement formées. Cet oxide n'est employé qu'à l'extraction du fer; mais, en pharmacie, on le prépare très-fréquemment, et on lui avait donné le nom d'*éthiops martial.* Une multitude de procédés avaient été indiqués tant par les chimistes que par les pharmaciens; mais, celui auquel nous accorderons la préférence, comme

le plus simple, est dû à Cavezzeli ; ce procédé consiste à empâter de la limaille de fer avec de l'eau distillée, et à exposer ce mélange, que l'on a soin de remuer fréquemment, dans une terrine évasée et en plein contact avec l'air. La masse ne tarde pas à s'échauffer, et à dégager une grande quantité de gaz hydrogène, qu'il est possible d'enflammer avec une chandelle allumée, selon l'auteur (*Ann. de chimie*, t. 43, p. 95) ; cet hydrogène provient de la décomposition de l'eau, qui a cédé son oxigène au fer, et l'élévation de température provient de l'oxidation de celui-ci. Au bout de quelques jours il faut laver la masse, afin d'enlever la couche d'oxide noir qui recouvre le métal, et, en procédant, comme ci-dessus, à l'égard de la limaille restante, on finit par la convertir toute en oxide noir, que l'on fait sécher à l'étuve, et que l'on conserve ensuite dans un flacon (1).

(1) M. Guibourt vient de publier quelques expériences (*Journal de Pharmacie*, tome 4, page 241.) qui tendent à prouver, 1°. que le fer décompose l'eau à la température ordinaire et sans le contact de la lumière ; 2° que c'est le procédé de Cavezzali qui étant le plus simple pour la préparation de l'éthiops martial, et donnant le produit le plus constant, doit être adopté de préférence par les pharmaciens ; mais nous observerons que si ce procédé est le plus simple, il n'est pas le plus expéditif. Le procédé de Fabroni (*Ann. de Chim.*, t. 30, pag. 220) peut aussi procurer de l'éthiops aussi constant dans sa composition que par celui de Cavezzali, et dans le court espace de quelques heures, au lieu de sept à huit jours. Ce procédé consiste à empâter une partie de limaille avec de l'eau, à y ajouter à peu près un huitième d'eau forte très-aqueuse, et à chauffer le tout de manière à élever la température entre 50 ou 60^{c} degrés de Réaumur. L'action commence avec énergie et se termine en une demi-heure. Toute la limaille est convertie en éthiops, et il ne suffit plus que de bien le laver pour l'obtenir très-pur.

Fabroni a même observé dans cette opération des phénomènes très-intéressans, qui se rattachent, à la vérité, à ce que nous avons déjà dit, mais que nous rappellerons ici d'autant plus volontiers qu'ils se rapportent à la formation d'un produit pharmaceutique très-employé. La quantité d'acide nitrique étendu est insuffisante sans doute pour oxider tout le fer, mais son action vive semble déterminer la décomposition prompte

Privé d'eau, et exposé à l'air, ou à une chaleur qui n'excède pas le rouge obscur, le deutoxide de fer passe à l'état de tritoxide ; et si, lorsqu'il est ainsi peroxidé, on élève la température jusqu'au rouge blanc, il revient à l'état de deutoxide. Il est formé, suivant M. Gay-Lussac, de 100 parties de métal et de 38,0 d'oxigène.

MM. Dulong et Berzelius, en considérant le peu de rapport qui existe entre les proportions de cet oxide, et celles des protoxides et tritoxides du même métal, sont portés à le regarder comme une combinaison de protoxide et de tritoxide de fer dans laquelle celui-ci fait, à l'égard de l'autre, les fonctions d'un acide. Cette hypothèse explique très-bien pourquoi le deutoxide de fer est inaltérable à l'air, et ne s'y oxide pas davantage.

Tritoxide ou *peroxide* (safran de mars astringent, colchotar, etc...). Très-abondant dans la nature. C'est lui qui, plus ou moins mêlé d'argile, forme, la plus grande partie de la pierre hématite ou crayon rouge, de la terre sigillée, du bol d'arménie, de la terre d'ombre, du tripoli, de l'émeril, des ochres rouges, etc.... Il est d'un beau rouge, et s'obtient toutes les fois que l'on expose le vitriol vert à une température assez élevée. Soumis à l'action d'un feu violent, il laisse dégager de l'oxigène, et revient à l'état de deutoxide noir. A l'air, il attire l'acide carbonique,

---

et totale de l'eau ajoutée. Cet acide est décomposé, son oxigène se porte sur le fer, en même temps que celui de l'eau, d'où il s'ensuit un dégagement de deux gaz, hydrogène et azote, qui se combinent pour ainsi dire en naissant, et produisent de l'ammoniaque, dont l'odeur est très-manifeste. Si l'opération s'est faite dans des vaisseaux clos et que la masse soit restée en repos, on la voit recouverte de champignons blancs qui ne sont autre chose que du sous-carbonate d'ammoniaque. L'acide carbonique provient de l'oxigénation du carbone presque toujours contenu dans le fer, et qui en se dégageant s'est combiné avec l'ammoniaque. Ce sel, ainsi que les nitrates de fer et d'ammoniaque qui auraient pu rester, étant très-soluble, il ne suffit donc que de bien laver la masse à l'eau bouillante pour les enlever, et obtenir de l'éthiops d'un beau noir.

et se transforme en sous-tritocarbonate. Il se dissout dans un grand nombre d'acides. Il contient, suivant M. Gay-Lussac, 100 parties de fer et 50 d'oxigène.

Des sels de fer.

Les propriétés de ces sels peuvent varier, suivant le degré d'oxidation du métal uni à l'acide.

1°. *Les sels de protoxide de fer* offrent des dissolutions qui sont généralement d'une couleur verte, et d'où les alcalis précipitent un oxide blanc qui passe promptement au vert noirâtre, puis au rouge par son exposition à l'air. Ce précipité blanc se redissout facilement dans un excès d'ammoniaque, lorsque c'est de cet alcali dont on a fait usage pour opérer la précipitation de l'oxide. L'hydrocyanate de potasse et de fer y fait naître un précipité blanc, qui, à l'air, passe au bleu foncé. Elles absorbent toutes une grande quantité de gaz deutoxide d'azote, qui leur communique une couleur brune.

2°. *Les sels de deutoxide de fer* donnent des précipités noirs avec les alcalis, qui se redissolvent facilement dans un excès de l'alcali employé; un précipité bleu avec l'hydrocyanate de potasse et de fer, violet foncé avec la noix de galle; et l'alcohol, mêlé avec leurs dissolutions, détermine leur décomposition en deux sels; l'un, protoxidé, qui cristallise, et l'autre, peroxidé, qui reste en dissolution. Il n'existe pas de deuto-sulfate et de deuto-hydrochlorate de fer, suivant M. Gay-Lussac. Toutes les fois que l'on met le deutoxide de fer en contact avec les acides sulfurique et hydrochlorique, l'oxide se partage en protoxide et en tritoxide, qui se dissolvent dans ces acides, d'où provient un mélange de deux sels à des degrés d'oxidation différens.

3°. *Les sels de tritoxide de fer* se distinguent par la couleur de leurs dissolutions dans l'eau, qui est d'un rouge jaunâtre, par le précipité de même couleur qu'ils donnent avec les alcalis, par celui d'un très-beau bleu avec l'hydro-

cyanate de potasse et de fer, enfin, par le précipité noir qu'y fait naître la décoction de noix de galle. En général tous les sels de fer précipitent en noir par les hydrosulfates, et les précipités sont des sulfures plus ou moins sulfurés.

Parmi les sels de fer, il en est plusieurs qui sont très-employés, soit en chimie, soit en pharmacie, ou dans les arts. Nous allons les faire connaître, en ayant soin de désigner à quel degré d'oxidation s'y trouve le métal.

Du proto-sulfate de fer (*vitriol vert, couperose verte*, etc.) — Existe dans la nature, mais jamais à l'état de pureté. Toujours mêlé avec du sous-trito-sulfate de fer; connu alors sous le nom vulgaire de *couperose verte*; se prépare de toutes pièces dans différentes parties de la France et d'Allemagne, soit avec les schistes alumineux ferrugineux, soit avec la pyrite martiale. Nous avons déjà parlé du premier mode de préparation de ce sel à l'article *alun*; quant au second, il est à peu près le même que celui décrit à l'article *vitriol de zinc*. Le sulfate de fer cristallise en rhombes transparens, d'une belle couleur verte et d'une saveur styptique. Exposé à l'air, il perd une partie de son eau de cristallisation, et se recouvre d'une poudre jaunâtre qui est due à la conversion du sel en sous-trito-sulfate. Au feu, il se décompose, et fournit beaucoup d'acide sulfurique, mêlé d'acide sulfureux, *c'est l'acide sulfurique glacial*, que l'on prépare en grand dans certaines contrées de l'Allemagne. Ce sel se dissout dans l'eau avec facilité, mais sa dissolution verdâtre, d'abord transparente, ne tarde pas à se troubler, à devenir jaunâtre, et à déposer une poudre de même couleur. Ce phénomène est dû à la peroxidation du sel, qui se décompose ensuite en sous-trito-sulfate qui se précipite, et en sur-trito-sulfate qui reste en dissolution. Le proto-sulfate de fer a des usages nombreux; on l'emploie à faire l'encre, le bleu de Prusse, les teintures en noir, à colorer les cuirs, etc.

Du tritro-hydrochlorate acide de fer. — Il est le produit de l'art et se prépare en traitant à chaud le fer par l'acide

hydro-chlorique concentré. Il cristallise par l'évaporation en petites aiguilles jaunâtres, d'une saveur styptique et acide. Ce sel est très-soluble dans l'eau, et lui communique une couleur jaune foncée. Chauffé dans une cornue, il abandonne une partie de son acide, qui entraîne avec lui un peu de fer, et si, au lieu de le chauffer seul, on le mêle avec du sel ammoniac, on obtient un sublimé blanc jaunâtre, qui est un mélange des deux sels, où le sel ammoniac domine. C'est ce qu'on appelait autrefois en pharmacie *fleurs ammoniacales martiales*, *ens martis*. C'est encore en traitant le trito-hydro-chlorate de fer par l'éther, que l'on obtient cette fameuse *teinture de Bétuchef*. Elle consiste dans de l'éther chargé de sur-trito-hydrochlorate de fer, et de sous-sel du même genre, qui y reste insoluble.

Du tritro-nitrate de fer.—Il est le produit de l'art et s'obtient en traitant le métal à chaud par l'acide concentré; il se fait un grand dégagement de vapeurs rutilantes, le fer s'oxide et se dissout à fur et mesure dans l'acide non décomposé.

Ce sel cristallise très-difficilement, parce qu'il est extrêmement soluble dans l'eau : si, dans cette dissolution on verse du sous-carbonate de potasse, il se fait un précipité rougeâtre, qui se redissout dans un excès d'alcali, c'est *la teinture martiale alcaline de Stahl*. Il est cependant bon d'observer que la teinture finit toujours par laisser se précipiter une grande partie de protoxide de fer.

Du proto-acétate de fer. — Se prépare en exposant de la limaille de fer à l'action du vinaigre. L'eau est décomposée dans cette circonstance, le métal s'oxide aux dépens de son oxigène et se dissout dans l'acide, tandis que l'hydrogène se dégage. La dissolution aqueuse de ce sel passe promptement à l'état de *trito-acétate de fer*, par son exposition à l'air, dont elle absorbe l'oxigène; elle devient trouble, laisse déposer du sous-trito-acétate de fer, et retient en dissolution le sur-sel du même genre. Le trito-acétate de fer est très-

employé dans les arts, et particulièrement dans les fabriques de toiles peintes pour les couleurs de rouille et les mordans de fer. Il présente ce grand avantage, c'est que quand sa base est fixée sur un tissu quelconque, son acide, qui se trouve mis en liberté, est trop faible pour altérer celui-ci; inconvénient que présente l'usage du proto-sulfate de fer.

Du tartrate de potasse et de fer. — Le tartrate acide de potasse dissout la limaille de fer avec dégagement de gaz hydrogène, et il en résulte un sel double, connu autrefois sous le nom de *tartre martial.* Le tartrate de potasse produit le même résultat; mais alors il y a de la potasse mise à nu. Cette combinaison portait le nom de *teinture de mars tartarisée*, lorsqu'elle était dissoute dans l'eau.

Les *boules de Nanci* ne sont autre chose que cette même dissolution rapprochée à l'état de pâte, et roulée en boules, telles qu'on les rencontre dans le commerce. On sait que leur préparation consiste à faire une pâte d'une partie de limaille de fer et de deux de tartrate acide de potasse, avec de l'eau-de-vie, que l'on expose à l'air libre : l'eau est décomposée dans cette circonstance; son oxigène oxide le fer, qui se dissout dans l'acide en excès du tartre, tandis que l'hydrogène se dégage; l'eau-de-vie déflegmée se vaporise à l'état d'alcohol, ce qui prouve l'inutilité de son emploi, et qu'il est bien plus économique de la remplacer par de l'eau, que l'on renouvelle de temps à autre, jusqu'à l'entier affaissement de la masse; c'est-à-dire, lorsque le fer est entièrement oxidé, dissous, et qu'il ne se dégage plus d'hydrogène. Alors on la divise par petites masses, que l'on roule, et que l'on fait sécher graduellement. Le vin chalibé, que l'on prépare en faisant digérer du vin blanc sur de la limaille de fer, n'acquiert ses propriétés qu'en raison du tartrate de fer et de potasse qui se forme de la même manière que ci-dessus, et qu'il dissout.

De l'encre noire. — Elle se prépare ordinairement en faisant bouillir de la noix de galle dans de l'eau, et y ajoutant une dissolution de proto-sulfate de fer. Il se développe une

couleur verdâtre, qui passe successivement jusqu'au noir foncé. On prévoit sans doute ce qui se passe dans cette préparation. Le sel ferrugineux est décomposé par l'acide gallique et le tannin de la noix de galle, qui forment, avec l'oxide de fer, une combinaison qui, en se suroxidant davantage, passe au noir, tandis que l'acide sulfurique est mis en liberté ; c'est un inconvénient d'autant plus à craindre, que l'écriture faite avec de telle encre pourrait à la longue altérer le papier et se détruire elle-même ; aussi emploie-t-on aujourd'hui de préférence l'acétate de fer, dont il a été fait mention plus haut. L'addition de la gomme et du sucre dans l'encre a pour but de lui donner plus de corps et plus d'éclat par la dessiccation.

De l'hydrocyanate de potasse ferrugineux, (*prussiate de potasse et de fer*, *alcali prussien*, etc.) — Il se prépare en calcinant dans un creuset, à une température élevée, un mélange de sang desséché et de potasse du commerce. La matière animale se décompose, dégage beaucoup de gaz infects, et l'azote forme avec le carbone, du cyanogène qui se fixe sur la potasse et le fer contenus dans le sang. Il ne suffit plus, après la calcination, que de lessiver la matière charbonneuse qui reste dans le creuset, de rapprocher les lavages et de faire cristalliser. On obtient le sel triple dont il est question ; ses cristaux sont des prismes carrés, d'une couleur jaunâtre. Il ne faut pas le confondre avec l'hydrocyanate de potasse (*prussiate de potasse*), que l'on ne peut obtenir qu'en combinant directement l'acide hydrocyanique à la potasse; celui-ci est blanc, et ne peut être obtenu cristallisé, parce qu'il se décompose très-facilement, il abandonne son acide pour la plus grande partie, et laisse pour résidu l'alcali, qui ne tarde pas à se convertir en sous-carbonate. Ces deux sels se comportent, en outre, d'une manière tout-à-fait différente avec les dissolutions métalliques,

Le sang n'est pas la seule substance avec laquelle on puisse préparer l'hydrocyanate de potasse ferrugineux ; toutes les

matières animales peuvent donner le même résultat, ainsi que Geoffroy s'en assura le premier. Il est étonnant qu'on n'ait point encore mis à profit cette observation dans les fabriques de sel ammoniac artificiel; car si, au lieu de décomposer isolément les matières animales (voyez *hydro chlorate d'ammoniaque*), on les mêlait préalablement avec de la potasse, on pourrait dans une seule opération obtenir du sulfate d'ammoniaque et du cyanure de potassium ferrugineux, ce qui donnerait la facilité de faire à la fois du sel ammoniac et du bleu de Prusse.

Lorsque l'on verse de l'hydrocyanate de potasse et de fer dans une solution de proto-sulfate de fer et d'alun, il se forme un précipité verdâtre qui devient d'un beau bleu par son exposition à l'air, c'est le *bleu de Prusse.* On prévoit sans doute comment il se forme; le sulfate de fer est décomposé par l'hydro-cyanate de potasse; il y a formation de sulfate de potasse et d'hydro-cyanate de fer; mais comme il y a toujours de l'alcali en excès, celui-ci se porte sur l'alun, le décompose, et met à nu de l'alumine qui se précipite avec le bleu de Prusse; ce précipité est mis à égoutter sur des toiles, et on en forme des pains carrés pendant qu'il est encore humide, que l'on dessèche ensuite à l'étuve.

Le bleu de Prusse est très-employé dans les arts, et principalement en peinture. L'alumine le rend plus moelleux, plus liant, et moins altérable à l'air.

Les chimistes ne sont point d'accord sur la véritable nature du bleu de Prusse. Il parait certain, d'après les expériences de M. Proust, que ce sel ne retient point de potasse; on sait encore qu'il donne toujours de l'eau par la distillation à feu nu; il faudrait donc admettre que le bleu de Prusse est un hydrocyanate de fer mêlé d'alumine, ou un cyanure hydraté; des expériences ultérieures pourront nous démontrer laquelle de ces deux hypothèses mérite la préférence (1).

(1) M. Vauquelin vient d'admettre, d'après l'expérience, que le bleu de Prusse est un hydrocyanate de fer.

M. Porrett a émis dernièrement une opinion bien singulière sur la composition des *prussiates triples*. Suivant lui, ces sels ne contiendraient ni acide hydrocyanique, ni oxide de fer pour base, et seraient une combinaison binaire d'un acide particulier avec une seule base salifiable; ainsi, les élémens de l'acide hydrocyanique seraient susceptibles de se combiner avec l'oxide de fer, par exemple, et de former un acide *sui generis*, qui, en se combinant avec la potasse, produirait l'hydrocyanate de potasse ferrugineux. Il propose d'appeler cet acide *chyasique* qu'il ferait précéder des mots *ferruré*, *argenturé*, etc., suivant l'oxide du prussiate triple : d'où il suit que le prussiate de potasse ferrugineux serait un *chyazate ferruré de potasse*. Cette hypothèse, toute ingénieuse qu'elle soit, n'est pas appuyée sur des faits assez concluans pour être admise; aussi les chimistes ne paraissent pas l'avoir adoptée. Il est plus naturel de penser, avec M. Gay-Lussac, que les hydrocyanates triples sont des combinaisons d'hydrocyanate et de cyanure de métal; ainsi, le sel qui fait le sujet de cet article serait, d'après cela, une combinaison d'hydrocyanate de potasse et de cyanure de fer, etc.

L'hydrocyanate de potasse ferrugineux est très-employé dans les arts, pour la fabrication du bleu de Prusse. On s'en sert aussi comme réactif, pour découvrir la présence du fer; mais il ne faut pas s'en rapporter à lui exclusivement; on sait, en effet, qu'il suffit de verser un acide dans la solution de ce sel, pour obtenir un précipité de bleu de Prusse.

§ 5. — *De l'étain.*

L'étain est connu depuis une époque très-reculée. On le trouve dans la nature sous deux états; 1°. à l'état d'oxide, et 2°. à l'état de sulfure.

Ce métal est blanc comme l'argent, plus brillant et plus dur que le plomb. Il peut être tiré en lames minces, et fait

entendre, lorsqu'on le ploie, un bruit particulier, que l'on a appelé *cri de l'étain*. Sa pesanteur spécifique est de 7,291.

L'étain est un des métaux les plus fusibles, il fond à 210°., et si à cette température il a le contact de l'air, il en attire l'oxigène avec force, et passe à l'état d'oxide. Il a peu d'action sur ce gaz à froid; malgré son contact avec lui, il conserve toujours son éclat; mais il se ternit bien vite s'il est altéré par du plomb. L'étain fondu, coulé dans une savonnette, et battu ensuite fortement et promptement, se divise et devient pulvérulent. C'est par ce moyen que l'on prépare l'étain en poudre.

Il n'éprouve aucune action de la part du gaz hydrogène, du bore et du carbone. Le phosphore et le soufre s'y combinent très-facilement; le phosphure d'étain attire fortement l'oxigène lorsqu'on le fait chauffer à l'air, et se transforme en acide phosphorique et en phosphate d'étain; il est formé, suivant Pelletier, de 85 parties d'étain, et de 15 de phosphore. Il existe deux sulfures d'étain; le proto-sulfure existe tout formé dans la nature, il contient 27, 2 de soufre sur 100 de métal. Le deuto-sulfure, autrefois appelé *or mussif*, *oxide d'étain sulfuré*, etc., est un produit de l'art; il est formé de 54, 4 de soufre, et de 100 de métal. L'iode se combine facilement avec lui, mais le chlore le fait encore avec plus d'énergie; en effet, il suffit de chauffer l'étain et de le mettre en contact avec du chlore gazeux, pour le voir rougir, et s'emparer du gaz; il en résulte un *deuto-chlorure d'étain* (*liqueur fumante de Libavius*); c'est un liquide transparent d'une odeur forte et suffocante, qu'on peut volatiliser sans décomposition dans des vaisseaux bien secs, et qui n'a aucune action sur le papier de tournesol, également bien desséché. En contact avec l'air, il en absorbe l'eau en se volatilisant, et retombe sous forme d'une vapeur extrêmement épaisse. L'eau est alors décomposée, son hydrogène se combine avec le chlore, et son oxigène avec l'étain, d'où provient un hydrochlorate de deutoxide

d'étain; mis en contact avec une petite quantité d'eau, il l'absorbe rapidement et avec bruit, cristallise et constitue ce que nous appelons *beurre d'étain*. Ce composé, dissous dans l'eau, passe à l'état de deuto-hydrochlorate d'étain; c'est de ce sel dont on fait de si heureuses applications dans la teinture en écarlate. Il existe aussi un *proto-chlorure* d'étain que l'on peut se procurer en distillant un mélange de mercure doux et d'étain en poudre; il est blanc, solide, se transforme en proto-hydrochlorate lorsqu'on le dissout dans l'eau. Il est bien important de s'assurer si le deuto-hydrochlorate d'étain, dont on fait usage en teinture, n'est pas altéré par du proto-hydrochlorate, car celui-ci tend toujours à faire passer les couleurs au violet. Le proto-chloruré d'étain est formé de 62 de chlore, et 200 d'étain; et le deuto-chlorure de 108 de chlore, et 122 d'étain (John Davy). Ce métal est sans action sur l'azote; il décompose l'eau à une température rouge; s'empare de l'oxigène des acides phosphorique et sulfurique, à une température élevée; décompose l'acide nitrique avec énergie à la température ordinaire; l'acide hydrochlorique, en s'emparant du chlore, et chassant l'hydrogène; et l'acide hydrosulfurique en s'unissant au soufre; il est sans action sur les acides borique et hydrofluorique. On ne sait point comment il agit sur les acides carbonique, sulfureux, iodique et chlorique.

L'étain s'allie à presque tous les métaux, et parmi les alliages qui sont les résultats de cette union, il en existe plusieurs importans par leurs usages. C'est ainsi qu'avec le mercure l'étain forme l'amalgame propre à l'étamage des glaces; avec le cuivre, le bronze ou airain, le métal des canons et des cloches; avec le fer, il donne naissance au fer-blanc. C'est encore l'étain qui, allié avec $\frac{5}{100}$ de plomb, produit l'étamage de tous nos vaisseaux de cuivre propres aux usages domestiques et pharmaceutiques, etc.

L'étain, à l'état de pureté, est très-employé dans les arts, à la confection de beaucoup d'ustensiles, et surtout des

alliages dont il vient d'être fait mention; on l'emploie en pharmacie pour la préparation du beurre d'étain, ou de la liqueur fumante de Libavius, du protohydrochlorate d'étain, dont on fait usage dans la préparation du pourpre de Cassius, etc.; enfin, l'étain s'emploie quelquefois en poudre, comme médicament interne.

Des oxides d'étain.

M. Proust a prouvé le premier que l'étain pouvait se combiner à l'oxigène en deux proportions différentes, d'où naissaient deux oxides également différens.

Protoxide. — N'existe point dans la nature; s'obtient en précipitant par la potasse en excès une dissolution hydrochlorique d'étain; il se précipite une poudre blanche qui est en grande partie redissoute, et il reste une poudre grise insoluble, ayant en quelque sorte l'éclat métallique; c'est le protoxide d'étain très-pur (Proust). Cet oxide est blanc à l'état d'hydrate, et d'un gris noirâtre lorsqu'il est desséché. Il absorbe l'oxigène avec facilité par son exposition à l'air libre, et avec dégagement de chaleur et de lumière, lorsque la température est élevée; il ne passe jamais à l'état de carbonate à l'air; il se dissout facilement dans tous les acides; et, traité par la potasse liquide, il s'y dissout, mais s'en précipite, au bout d'un certain temps, à l'état d'un mélange de deutoxide et d'étain très-divisé: La présence de l'alcali avait donc déterminé le transport de l'oxigène d'une partie de l'oxide sur l'autre, en revivifiant une portion de l'oxide et peroxidant l'autre. Cet oxide n'a point d'usages; il est formé, suivant M. Gay-Lussac, de 100 parties de métal, et de 13, 6 d'oxigène.

Du deutoxide ou *peroxide.* — Très-abondant dans la nature; on le trouve en Angleterre, dans le comté de Cornouailles; en Espagne, dans la Gallice; en Saxe, à Altenberg, etc.; en Bohème; aux Indes orientales, à Malaca et à Banca, etc. Ce sont ces diverses mines revivifiées qui

nous fournissent tout l'étain usité dans les arts. On peut obtenir cet oxide artificiellement, en traitant l'étain par l'acide nitrique; il y a dégagement d'azote, de protoxide d'azote, ou de deutoxide d'azote, et peroxidation du métal, qui se précipite à cet état, sous forme d'une poudre blanche, sans se dissoudre dans l'acide. Cet oxide est blanc, très-fusible, irréductible au feu, et inaltérable à l'air. Il se dissout avec facilité dans la potasse et la soude, propriété qui a fait penser à quelques chimistes, et principalement à M. Berzélius, que cet oxide peut être considéré comme un acide auquel ils ont donné le nom d'*acide stamnique*.

Nous pensons, en effet, que l'acidité du peroxide d'étain ne peut être contestée, si l'on consulte son action sur certaines matières colorantes, telles que l'hématine et la carmine. M. Chevreul a trouvé, à l'égard de la première, que l'oxide au minimum forme avec elle une combinaison violette, tandis qu'elle était rouge lorsqu'on avait employé le peroxide d'étain. Les alcalis et les acides se comportent absolument de la même manière sur cette matière colorante. Depuis, ces faits ont été confirmés et étudiés à l'égard de la carmine, qui se comporte avec les oxides d'étain, comme le fait l'hématine, ainsi que nous l'avons prouvé, M. Pelletier et moi, dans notre mémoire sur la cochenille.

Le deutoxide d'étain est formé, suivant MM. Gay-Lussac, Klaproth et Berzélius, de 100 parties de métal et 27,2 d'oxigène. Il est employé dans les arts, sous le nom de *potée d'étain,* pour polir les glaces; c'est un mélange de deutoxide d'étain et de protoxide de plomb, que l'on prépare en chauffant un alliage d'étain et de plomb, dans des fourneaux de reverbère.

Des sels d'étain.

Il n'est guère, parmi ces sels, que les proto et deuto-hydrochlorates d'étain qui méritent principalement de fixer ici notre attention, en raison de leur emploi fréquent. Nous avons

déjà donné des détails suffisans sur ces deux composés, en parlant de l'action du chlore sur l'étain. Nous nous bornerons donc à décrire ici les propriétés les plus générales des sels de ce genre.

Les oxides d'étain se dissolvent dans un grand nombre d'acides, et il en résulte des sels protoxidés ou deutoxidés, suivant l'oxide dont on a fait usage. Les premiers donnent des dissolutions incolores, qui, exposées à l'air, se troublent, et laissent déposer une poudre blanche, qui est tantôt du deutoxide, et tantôt un sous-sel à base de ce dernier. Le chlore les fait passer à l'état deutoxidé; il en est de même de l'acide sulfureux; mais alors il y a du soufre de précipité. Les hydrosulfates alcalins y déterminent un précipité de couleur chocolat.

Les dissolutions des sels d'étain deutoxidés ne se troublent point à l'air, ne précipitent point par l'acide sulfureux; elles donnent un précipité jaune par les hydrosulfates alcalins.

Tous les sels d'étain, quel que soit d'ailleurs le degré d'oxidation de l'oxide, donnent avec la potasse, la soude, et l'ammoniaque, un précipité qui se redissout dans un excès du précipitant; avec l'hydrocyanate de potasse et de fer, un précipité blanc. Ils produisent un précipité, dans la décoction de cochenille, dont la couleur est *violette*, s'il a été formé avec un sel au minimum, et *écarlate*, avec un sel au maximum.

CHAPITRE VII.

DES MÉTAUX DE LA QUATRIÈME SECTION.

Les métaux de cette section sont au nombre de quinze, savoir : l'*arsenic*, le *molybdène*, le *chrôme*, le *tungstène*, le *columbium*, l'*antimoine*, l'*urane*, le *cérium*, le *cobalt*, le *bismuth*, le *titane*, le *cuivre*, le *tellure*, le *nickel* et le *plomb*. On peut en faire deux subdivisions ; comprendre dans la première les métaux acidifiables, tels que l'arsenic, le molybdène, le chrôme, le tungstène et le columbium ; et dans la seconde, les métaux simplement oxidables, tels sont : l'antimoine, l'urane, le cérium, le cobalt, le bismuth, le titane, le cuivre, le tellure, le nickel et le plomb. Tous ces métaux ont pour caractère, d'absorber l'oxigène à une température élevée, comme ceux de la précédente section, mais de ne décomposer l'eau, ni à chaud, ni à froid ; soumis à l'action des acides, ils présentent des phénomènes à peu près analogues à ceux des métaux de la troisième section.

Les cinq acides de cette section peuvent se combiner aux bases, et former des sels particuliers ; ils peuvent également s'unir aux oxides de cette section, comme le font les autres acides, et produire des combinaisons salines, dont nous étudierons les plus importantes.

ARTICLE PREMIER.

Des métaux acidifiables.

On en compte cinq : l'arsenic, le molybdène, le chrôme, le tungstène et le columbium. L'antimoine et l'étain devraient être aussi rangés parmi les métaux acidifiables, suivant M. Berzélius ; mais les résultats de ce savant chi-

miste n'ayant pas encore été unanimement adoptés, nous avons cru devoir nous en tenir à l'ancienne classification.

§ 1er. — *De l'arsenic.*

L'arsenic se rencontre sous quatre états dans la nature : 1°. à l'état natif; 2°. à l'état d'oxide; 3°. à l'état de sulfure et de combinaison avec d'autres corps simples; 4°. enfin, on le trouve quelquefois faisant partie de quelques arseniates.

L'arsenic ne s'extrait jamais de ses mines, qui sont d'ailleurs rarement isolées. La plus grande partie de celui du commerce provient du grillage des mines de cobalt et d'étain, et principalement des premières. L'arsenic se sublime à l'état d'oxide blanc, et il est reçu dans des cheminées disposées à cet effet. Lorsque l'opération est finie, et le fourneau bien refroidi, on ouvre les portes de la cheminée, et on en racle l'intérieur, pour en faire tomber l'oxide d'arsenic. Cette opération est extrêmement dangereuse, et on dit même qu'en Saxe elle n'est pratiquée que par des hommes condamnés à mort. Cet oxide impur est ordinairement sublimé une seconde fois dans des cucurbites en fonte, qui communiquent à des cheminées. Alors il est privé, autant que possible, du fer et autres substances étrangères, qui l'accompagnent toujours. C'est de cet oxide blanc que l'on extrait facilement le métal; il suffit, pour cela, d'en former une pâte avec du savon et de l'huile, et de distiller dans une cornue de grès. Le savon et l'huile se décomposent, leur carbone et leur hydrogène brûlent avec l'oxigène de l'oxide, tandis que l'arsenic métal se sublime, et se condense, sous une forme cristalline, à la voûte de la cornue.

L'arsenic est un métal gris-noirâtre, très-cassant, et brillant lorsqu'on vient de l'extraire. Sa pesanteur spécifique est de 8,308, suivant Bergmann. Brandt paraît être l'auteur de la découverte de ce métal, qui fut étudié,

depuis cette époque, par Macquer, Bergmann, Scheèle, Proust, Pelletier, etc.

Jeté sur des charbons allumés, il se volatilise en répandant une odeur forte, alliacée, et très-dangereuse à respirer. L'odeur particulière qu'il manifeste dans cette circonstance, est un des principaux caractères qui servent à le faire reconnaître. Il se volatilise à 180°, et il faut, pour le fondre, le soumettre à une pression plus forte que celle de l'atmosphère.

L'arsenic forme des combinaisons nombreuses avec les corps simples. Avec l'oxigène il produit un oxide et un acide; avec l'hydrogène, un *hydrure* solide, et une combinaison gazeuse connue sous le nom d'*hydrogène arsenié*; le premier est au *minimum* d'hydrogène, et le second, au *maximum* du même corps. Avec le soufre, il forme deux combinaisons que l'on trouve abondamment dans la nature, et que l'on connaît sous les noms de *réalgar* et d'*orpiment*. Le premier, ou sulfure d'arsenic rouge, contient 69 d'arsenic et 31 de soufre, suivant Klaproth; et le second, ou sulfure d'arsenic jaune, est formé de 62 de métal et 38 de soufre. C'est à ces proportions différentes de soufre que l'on attribue la différence de couleur de ces sulfures; mais si, d'après Proust, il suffit de faire chauffer et fondre l'orpiment pour le convertir en réalgar, il faut donc croire que ce n'est pas la cause précédente, mais bien une disposition particulière des molécules qui produit la variété de couleur. Il faut attendre, au reste, des expériences ultérieures, pour se décider à cet égard, et on a d'autant plus de raison pour le faire que M. Laugier a observé, il n'y a pas encore longtemps, que les proportions du sulfure d'arsenic naturel ne correspondaient point du tout à celles du sulfure artificiel.

Le bore et le carbone ne forment aucune combinaison avec l'arsenic; mais il s'unit au phosphore, et produit un phosphure. Si l'on projette de la poudre de ce métal dans une cloche remplie de chlore gazeux, il se fait aussitôt une com-

binaison entre les deux corps, tellement vive et rapide, qu'il y a dégagement de chaleur et de lumière : on appelait autrefois ce chlorure d'arsenic, *beurre d'arsenic, muriate oxigéné d'arsenic.* C'est un liquide volatil très-caustique, que l'on employait jadis comme escarotique.

L'action de l'iode sur ce métal est inconnue; mais on sait qu'il n'éprouve aucune altération de la part de l'azote, de l'eau et du gaz oxide de carbone.

Les acides agissent sur l'arsenic à très-peu près de la même manière que sur les métaux précédens. Tous les métaux s'allient avec lui, et il rend cassans ceux qui sont ductiles. Parmi ces alliages nous distinguerons surtout celui de platine, qui a la propriété de fondre à une chaleur rouge, tandis que le platine est infusible au feu le plus violent de nos fourneaux. Jeannety a eu l'heureuse idée d'employer cet alliage pour travailler le platine avec facilité; en effet, on ne peut conserver aucune crainte sur la présence de l'arsenic dans ce métal après l'opération; car il suffit de le chauffer à l'air pour le lui faire perdre entièrement. C'est encore avec un alliage d'arsenic, de cuivre et de platine, que l'on fait les miroirs de télescope.

Des combinaisons de l'arsenic avec l'oxigène.

On ne connaît bien jusqu'à présent que deux combinaisons de l'oxigène avec l'arsenic; l'une est l'oxide blanc ou acide arsenieux, et l'autre l'acide arsenique. M. Berzélius a admis un sous-oxide, qui se forme, selon lui, par l'exposition à l'air de l'arsenic en poudre fine; mais l'existence d'un tel oxide est douteuse, suivant MM. Proust et Thomson. Ils le considèrent comme un mélange d'acide arsenieux et de métal.

De l'acide arsenieux (*oxide blanc d'arsenic*, *arsenic*, *mort aux rats*, etc.). Il existe très-abondamment dans la nature, et s'extrait par le procédé déjà indiqué. Cet acide se présente dans le commerce en masses vitreuses, très-pe-

santes, blanches; et quelquefois jaunes, rougeâtres, lorsqu'elles contiennent du sulfure. Projeté sur les charbons, l'acide arsenieux se volatilise sous forme d'une fumée blanche épaisse, d'une odeur alliacée très-forte, et qui, recueillie dans des vaisseaux convenables, se condense en prenant une configuration tétraèdre ou octaèdre. 1000 parties d'eau à 15° dissolvent 2,5 d'acide arsenieux, suivant Klaproth; et 1000 d'eau bouillante 77,75; il s'en précipite 47,75 par le refroidissement; d'où il résulte qu'il en reste 30 parties en dissolution. Si on évapore celle-ci à siccité, on obtient l'acide arsenieux anhydre.

L'acide arsenieux se combine facilement avec un grand nombre de bases. Il forme une série de composés salins appelés *arsenites*. Parmi ces sels, il en est un employé dans les arts, c'est l'arsenite de cuivre. Cet acide a été analysé par Proust, Berzélius, Thénard et Thomson, et peut être regardé comme étant composé de 100 de métal et de 34,694 d'oxigène d'après M. Thénard. M. Proust ne porte la proportion d'oxigène qu'à 32,979, et M. Berzélius, au contraire, à 43,616.

L'acide arsenieux est un des poisons les plus violens, et opère des ravages terribles dans l'économie animale, quoique pris à une dose très-faible : aussi ne sera-t-il pas déplacé d'indiquer ici un réactif qui puisse faire décéler jusqu'à un millième de cette substance si redoutable. Il suffit en effet de verser de l'acide hydrosulfurique dans les liqueurs où on soupçonnerait la présence de l'acide arsenieux, pour obtenir plus ou moins promptement un précipité jaune de sulfure d'arsenic. Lorsque la quantité d'arsenic est très-petite, le précipité ne se manifeste quelquefois qu'au bout de douze heures. On voit sans doute ce qui se passe dans cette réaction; l'oxigène de l'acide arsenieux s'unit à l'hydrogène de l'acide hydrosulfurique pour former de l'eau; tandis que le soufre se combine à l'arsenic revivifié, et produit un sulfure qui se dépose.

De l'acide arsenique. — Il se prépare en faisant bouillir une partie d'acide arsenieux avec un mélange de quatre parties d'acide nitrique et deux d'acide hydrochlorique. Lorsque la liqueur commence à devenir visqueuse, on la verse dans une capsule, et on fait évaporer à siccité. La masse blanche et très-acide qui en résulte, est l'acide arsenique. C'est un poison très-violent.

Cet acide est très-déliquescent. Exposé au feu, il se décompose en oxigène et en acide arsenieux. Si on fait passer un courant de gaz hydrogène dans sa dissolution, il se précipite une poudre noire qui est l'arsenic métallique. (Pelletier.) Dans ce cas, il s'est formé de l'eau aux dépens de l'oxigène de l'acide. L'acide hydrosulfurique, versé dans la solution de cet acide, n'y forme un précipité qu'à la longue.

Cet acide se combine aux bases et forme des sels appelés *arseniates*, parmi lesquels nous distinguerons les arseniates de potasse et de soude comme étant quelquefois employés.

L'acide arsenique a été analysé comme l'acide arsenieux par MM. Proust, Berzélius, Thénard et Thomson. Leurs analyses ne s'accordent point entre elles, cependant celles qui se rapprochent le plus portent les proportions à 100 de métal et 52,905 d'oxigène, suivant Proust, et à 52,4 d'après Thomson.

Il est sans usages. Cependant on peut l'employer à la préparation de l'éther arsenique, découvert par M. Boullay. Il suffit pour cela de chauffer l'acide dans une cornue munie d'un ballon, et d'y faire arriver par gouttes de l'alcohol déflegmé. Celui-ci est décomposé en eau et en éther, absolument comme le serait l'acide sulfurique : aussi n'existe-t-il aucune différence entre l'éther sulfurique et l'éther arsenique. (Voyez *Éther.*)

De la combinaison des acides de l'arsenic avec les bases salifiables.

Des arsenites. — Ces sels sont encore peu connus. Exposés au feu, ils se décomposent en partie en abandonnant l'acide arsenieux. Quelques chimistes prétendent même que dans bien des cas la base reste isolée. Soumis à l'action de l'air et du feu, les arsenites abandonnent une portion de leur acide, tandis que l'autre attire l'oxigène, et se convertit en acide arsenique qui reste uni à la base.

Les arsenites de potasse et de soude sont solubles ; il suffit de verser un acide dans leur dissolution pour les décomposer et en précipiter l'acide arsenieux, sous forme d'une poudre blanche, lorsque les liqueurs sont assez concentrées.

Parmi les arsenites, il n'y a que celui de cuivre qui soit employé dans les arts. Il est connu sous le nom de *vert de Scheèle.* On le prépare en versant une dissolution d'arsenite de potasse dans une autre de sulfate de cuivre. Il se forme un précipité d'un beau vert qui est le sel dont il est question. Il est employé en peinture, et c'est même le seul vert un peu solide dont les fabricans de papiers peints fassent usage ; mais il laisse beaucoup à désirer, car il s'altère à la lumière et à l'air, et à cet inconvénient il joint celui d'être dangereux. Ce serait donc rendre un service aux arts que de trouver un *vert* qui puisse remplacer celui-là, et le surpasser sous le rapport de la solidité ; peut-être y parviendra-t-on un jour en mettant à profit les données et les faits que nous avons exposés, M. Pelletier et moi, dans une notice sur la nature verte des feuilles. (Voyez *Chlorophylle.*)

Des arseniates. — Les arseniates ont été mieux étudiés que les arsenites. Il résulte des recherches faites par les chimistes sur ce sujet, que la plupart des arseniates se décomposent au feu, et donnent des résultats qui varient suivant la nature de la base de l'arseniate. Il y a, dans la plupart des cas, dégagement d'oxigène et d'acide arsenieux, quelquefois

d'acide arsenieux seulement, etc. Alors l'excès d'oxigène a suroxidé l'oxide restant dans la cornue. Ces sels sont décomposés par le charbon, le soufre, le phosphore, etc.; dans le premier cas, il y a dégagement d'acide carbonique et de métal, et dans le second, formation de sulfure et de phosphure.

Tous les arseniates, à l'exception de ceux de potasse, de soude, d'ammoniaque, et de strontiane, suivant M. Moretti, sont insolubles dans l'eau. Ces sels se préparent en combinant directement l'acide et la base, ou par une double décomposition, lorsqu'il s'agit de la préparation d'un arseniate insoluble.

De l'arseniate acide de potasse. — Ce sel fut découvert par Macquer. On l'obtient en faisant chauffer dans un creuset un mélange d'acide arsenieux et de nitrate de potasse. Il reste pour résidu de l'arseniate acide de potasse. Dans cette circonstance, l'acide nitrique du nitre se décompose, acidifie davantage l'acide arsenieux, qui reste alors en combinaison avec la potasse. Ce sel est très-âcre, rougit le tournesol, et cristallise en prismes quadrangulaires, terminés par une pyramide à quatre faces; il est indécomposable au feu. On l'emploie quelquefois en médecine.

L'arseniate de soude se prépare de la même manière que le sel précédent, et s'emploie dans les mêmes circonstances.

§ 2. — *Du molybdène.*

Le molybdène, dont la mine fut si long-temps confondue avec celle de plomb, a été découvert par Scheèle en 1778, et étudié ensuite par Pelletier, Hyelm, lesquels, en confirmant la découverte de Scheèle, l'enrichirent de beaucoup de faits nouveaux. Ce métal ne s'est encore rencontré dans la nature que sous deux états; 1°. à l'état de sulfure, 2°. et à l'état de sel ou molybdate de plomb. Celui-ci est extrêmement rare, tandis que le premier, plus répandu, peut fournir les moyens d'obtenir le métal dont il s'agit.

Il y a plusieurs procédés pour obtenir le molybdène ; mais tous consistent à réduire d'abord le molybdène en acide molybdique ; et c'est en soumettant cet acide mêlé de charbon, à l'action d'un feu ardent et soutenu, que l'on obtient une masse grise, poreuse, d'un brillant métallique, d'une pesanteur de 6,000, qui est le molybdène.

Exposé au feu et à l'air, le métal absorbe l'oxigène, et se convertit en un acide blanc, qui se volatilise en aiguilles brillantes, et qui retombe sur les corps environnans, sous forme d'écailles d'un jaune doré. A une chaleur moins forte, le métal se convertit en une poudre bleue, qui est l'oxide de molybdène.

Ce métal est sans action sur l'hydrogène, le carbone et le bore ; et, de tous les corps combustibles simples non métalliques, le soufre et le phosphore sont les seuls avec lesquels on l'ait combiné jusqu'à présent.

Il s'unit au contraire à un grand nombre de métaux ; mais aucun de ses alliages n'est employé.

Les acides, tels que le sulfurique et le nitrique, l'attaquent avec énergie à froid ; le phosphorique est décomposé par lui à chaud ; et les acides carbonique, borique, hydrosulfurique et hydrochlorique n'en altèrent point la nature, quelle que soit la circonstance dans laquelle on les lui présente.

Le molybdène est amené très-difficilement à l'état métallique. Ses mines sont très-rares : aussi est-il sans usages.

De la combinaison du molybdène avec l'oxigène.

L'oxigène se combine au molybdène en deux proportions, l'une constitue un oxide, et l'autre un acide ; le premier est bleu et s'obtient par la calcination à l'air du métal, sa couleur l'a fait rechercher pour la peinture ; et c'est à Ilsemann et à Richter qu'on doit les procédés propres à cet emploi. Ce procédé consiste, selon Richter, à saturer l'acide molybdique avec de la chaux, à étendre la dissolutiou de

7 parties d'eau distillée, et à y verser ensuite une dissolution d'hydrochlorate d'étain, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité bleu. Ce précipité, convenablement lavé et desséché, constitue le *carmin bleu* de l'auteur.

L'oxide de molybdène se dissout dans les acides, et forme des sels qui sont encore trop peu connus pour en établir tous les caractères.

De l'acide molybdique. — Cet acide s'obtient par quatre procédés. Le premier consiste à griller le sulfure dans un creuset, recouvert d'un autre semblable percé d'un petit trou ; le sulfure se décompose, attire l'oxigène, qui acidifie le molydène, lequel se volatilise et cristallise en aiguilles dans le creuset supérieur, tandis que le soufre se dégage à l'état d'acide sulfureux. Le deuxième consiste à traiter le sulfure par l'acide nitrique, jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'une poudre blanche dans la cornue. Il suffit ensuite de laver cette poudre pour la débarrasser de tout l'acide sulfurique ; on perd à la vérité, par ce moyen, un peu d'acide qui est toujours enlevé par le sulfurique ; mais il n'est pas moins reconnu que ce procédé est le meilleur et le plus exact, car il donne l'acide molybdique le plus pur. Dans le troisième procédé, on acidifie le molybdène par l'acide arsenique, et dans le quatrième, en faisant déflagrer un mélange de nitre et de sulfure de molybdène. L'acide que l'on obtient dans ces deux derniers n'est pas pur.

Cet acide est solide, blanc, et d'une saveur peu acide, en raison de son insolubilité. Il rougit le tournesol ; il est fixe dans des vaisseaux clos, et se volatilise à l'air libre. Il se combine aux bases, et forme des sels appelés *molybdates*, qui sont tous insolubles dans l'eau, à l'exception de ceux de potasse, de soude, d'ammoniaque et de chaux. Ces sels sont très-peu connus ; on les reconnaît facilement en ce qu'ils précipitent une poudre bleue, lorsque dans leur dissolution aiguisée d'acide hydrochlorique on fait tremper une lame d'étain. Celle-ci s'oxide aux dépens d'une partie

de l'oxigène de l'acide molybdique, qui se précipite alors sous forme d'une poudre bleue.

§ 3. — *Du chrôme.*

Le chrôme, découvert en 1797 par M. Vauquelin, n'existe point pur dans la nature ; on ne l'a encore rencontré qu'allié avec d'autres métaux dans les aérolithes, et le fer natif de Sibérie, ainsi que M. Laugier l'a démontré le premier. On le trouve encore à l'état de sel ou chromate, et à l'état d'oxide mèlé avec l'oxide de fer.

On obtient ce métal en faisant chauffer un mélange de carbonate de potasse et de chromate de plomb, ou plomb rouge de Sibérie, et en lessivant ensuite la masse. Les eaux de lavage sont chargées de chromate de potasse, et ont laissé pour résidu du sous-carbonate de plomb. Le chromate est ensuite décomposé par l'acide nitrique, qui s'empare de la potasse, et laisse se précipiter l'acide chromique. Cet acide mèlé de charbon, et soumis à l'action d'un violent feu de forge, laisse le métal réduit.

Le chrôme est d'un blanc tirant sur le gris, très-dur, fragile, et d'une pesanteur spécifique de 5,900, d'après Klaproth : il fond avec une extrême difficulté ; et à une température très-élevée, il attire l'oxigène de l'air, et se transforme en un oxide d'une belle couleur verte.

On ne connaît point encore ses combinaisons avec les corps combustibles simples non métalliques. On sait cependant qu'il se combine avec l'iode, et forme un iodure. Il peut s'allier avec beaucoup de métaux ; mais ces alliages sont très-peu connus.

Il se comporte avec les acides, à peu près de la même manière que les métaux de cette section.

Le chrôme métal est sans usages.

De la combinaison du chrôme avec l'oxigène.

Le chrôme se combine avec l'oxigène en deux proportions, et forme un oxide et un acide.

L'oxide est d'une belle couleur verte, inaltérable à l'air et au feu le plus violent. Chauffé avec la potasse dans un creuset ouvert, il passe à l'état d'acide chromique qui entre ensuite en combinaison avec la base employée. Il se dissout dans les acides, quoiqu'avec assez de difficultés, et forme des sels particuliers. M. Vauquelin a prouvé qu'il existait un chrômate de chrôme.

L'oxide de chrôme est employé dans les manufactures, pour colorer en vert la porcelaine; on peut aussi en extraire le métal. Son analyse n'a point été faite.

De l'acide chromique. — S'obtient par le procédé que nous avons indiqué plus haut; se dissout dans l'eau bouillante, et cristallise par le refroidissement, en prismes d'une couleur rouge de rubis. Cet acide a une saveur âpre et métallique; il rougit le tournesol.

Il est inaltérable à l'air et à la lumière; mais, chauffé à l'air, il abandonne une partie de son oxigène, et repasse à l'état d'oxide vert.

Il s'unit facilement aux différentes bases salifiables, et forme des sels appelés *chromates.*

Les chromates ne sont point usités en médecine; ils ont été étudiés pour la plupart par M. Vauquelin. Ils sont tous le produit de l'art, à l'exception du chromate de plomb; insolubles, hors ceux de potasse, de soude, d'ammoniaque, de chaux, de strontiane, de magnésie, de nickel, de cobalt, et probablement de lithinium; décomposés au feu en oxigène qui se dégage ou suroxide la base si elle en est susceptible, et en oxide vert. Ils précipitent en jaune les sels solubles de plomb, et en pourpre ceux d'argent.

§ 4. — *Du tungstène* ou *scheèlin.*

Le tungstène, découvert par Scheèle, amené pour la première fois à l'état métallique par MM. d'Elhuyar, chimistes Espagnols, ne s'est encore rencontré dans la nature qu'à l'état d'acide combiné avec la chaux, le fer, le manganèse et le plomb.

Le tungstène s'extrait par la revivification de l'acide tungstique au moyen du charbon. Il faut, pour y parvenir, donner un degré de feu violent et soutenu long-temps, et encore n'obtient-on que de petits globules métalliques.

Ce métal est d'un gris d'acier, aussi dur que le zinc, et moins cassant que le bismuth. Sa pesanteur spécifique est de 17,6.

Il est infusible au degré de chaleur le plus élevé de nos forges ; il se convertit à cette température et à l'air libre en un oxide brunâtre. Ses combinaisons avec les corps simples sont encore peu connues ; on sait cependant qu'il se combine avec le phosphore (Pelletier), et qu'avec le chlore, le soufre et l'iode il forme des chlorure, sulfure et iodure. Il s'allie avec plusieurs métaux, suivant MM. d'Elhuyar ; mais ces alliages sont peu connus.

Le tungstène est sans usage.

De la combinaison du tungstène avec l'oxigène.

Le tungstène se combine avec l'oxigène en deux proportions : l'une au minimum, est l'oxide ; et l'autre au maximum, est l'acide tungstique.

L'oxide de tungstène est brun. On le connaît à peine, et ses combinaisons avec les acides ont été encore moins étudiées.

L'acide tungstique est un peu plus connu. On se le procure, selon Scheèle, en traitant au feu un mélange d'une partie de tungstate de chaux, et de six de carbonate de potasse. On obtient une masse composée de tungstate de potasse

et de carbonate de chaux. En la lessivant avec l'eau bouillante, on enlève tout le tungstate de potasse, qu'il ne suffit plus que de décomposer par l'acide nitrique en excès pour obtenir l'acide tungstique sous forme d'un précipité jaune. Il est même nécessaire de faire bouillir ce précipité avec de l'acide nitrique pour lui enlever la potasse qu'il retient opiniâtrément.

Cet acide est jaunâtre lorsqu'il est bien lavé, d'une saveur métallique légèrement âpre, et d'une pesanteur spécifique de 3,600, d'après Bergmann. Il ne rougit pas le tournesol; il est fixe au feu, et n'éprouve aucun changement.

L'eau n'a sur lui aucune action; il est insoluble dans les acides. Cependant les alcalis le dissolvent, et forment avec lui des combinaisons salines appelées *tungstates*.

Les *tungstates*, si l'on en excepte ceux dont nous avons parlé plus haut, sont tous le produit de l'art. Aucun n'est employé en médecine ou dans les arts; ils sont tous insolubles, à l'exception des tungstates de potasse, de soude, d'ammoniaque et probablement de lithinium. La plupart de ces sels sont très-peu connus.

§ 5. — *Du colombium.*

Le colombium, découvert en 1801 par M. Hatchett, dans une mine particulière d'Amérique, où il s'y trouve à l'état de colombate de protoxide de fer et de manganèse, fut ainsi appelé pour honorer la mémoire de Christophe Colomb. Quelque temps après, M. Eckeberg, chimiste suédois, trouva en analysant de ces minéraux récoltés en Finlande, l'oxide d'un nouveau métal qu'il appela *tantalium*, en raison de son insolubilité dans les acides et les alcalis, et il nomma tantalite et yttrotantalite les minéraux où il le rencontra. Les propriétés très-analogues du colombium et du tantalium excitèrent l'attention de M. Wollaston, et lui firent penser que ces deux métaux pourraient bien être les mêmes. Il se procura, en conséquence, des mines de Fin-

lande et d'Amérique ; il en fit l'analyse comparative, et il trouva en effet qu'il avait pensé juste. On a donc confondu depuis cette époque le tantalium et le colombium, et on a conservé ce dernier nom de préférence, parce que la découverte de M. Hatchett était plus ancienne que celle de Eckeberg.

Le columbium s'obtient difficilement à l'état métallique ; cependant M. Berzelius a réduit de l'acide colombique, au moyen du charbon et d'un feu ardent. Le métal qu'il a obtenu offrait une masse que l'eau ne pouvait pénétrer, mais qui n'était point fondue ; sa couleur était d'un gris sombre, et devenait brillante comme l'acier par le frottement, et sa dureté était assez grande pour rayer le verre. Il se réduisait, par la trituration, en une poudre noire dépourvue de brillant métallique, et qui était inattaquable par les acides nitrique, hydrochlorique, et l'eau régale. Ce métal est, comme l'on voit, encore très-peu connu : sa pesanteur spécifique est de 5,61, suivant Wollaston.

Il paraît se combiner à l'oxigène dans une seule proportion ; il forme un oxide blanc, insipide, inodore, et susceptible de rougir le papier de tournesol à l'état humide ; d'où vient qu'on l'a appelé *acide colombique*. Cet acide forme des sels avec les bases potasse et soude, qu'on appelle *colombates* ; celui d'ammoniaque n'existe pas, suivant Hatchett ; les autres sont inconnus.

L'acide colombique s'obtient en traitant le colombate de fer et de manganèse natif par cinq à six fois son poids de carbonate de potasse, que l'on fait fondre ensemble dans un creuset. On se comporte du reste, comme nous l'avons indiqué dans la préparation de l'acide molybdique.

Le colombium et ses composés sont sans usages.

ARTICLE DEUXIÈME.

Des métaux non susceptibles de s'acidifier par leur combinaison avec l'oxigène.

Ces métaux sont au nombre de dix, savoir : l'antimoine, le tellure, l'urane, le cerium, le cobalt, le titane, le bismuth, le cuivre, le nickel et le plomb.

§ 1er. — *De l'antimoine.*

Il est peu de métaux sur lesquels on ait plus écrit et travaillé que l'antimoine ; il n'en est point non plus qui ait fourni plus de médicamens à la médecine. Ce métal se rencontre dans la nature, sous quatre états : 1°. à l'état natif ; 2°. à l'état d'oxide ; 3°. à l'état de sulfure ; 4°. et enfin, à l'état d'oxisulfure.

De ces quatre espèces de mines, une seule est exploitée, et fournit à tous nos besoins ; c'est le sulfure. On suit deux procédés dans les arts pour en extraire le métal. Le premier consiste à traiter la mine par un mélange de tartre et de nitrate de potasse, et le deuxième par le fer. Dans le premier cas, on projette, par parties, dans un creuset de terre chauffé au rouge, un mélange de 1 de sulfure d'antimoine, de 0,75 de tartre, et de 0,50 de nitre. A chaque projection il se fait une détonation ; le soufre quitte l'antimoine, et se combine à la potasse, en partie, à l'état de soufre, et, en partie, à l'état d'acide sulfurique. Le métal est mis en liberté, et se dépose au fond du creuset ; mais il y en a une partie qui s'oxide, et se combine ensuite à la potasse, et sans doute à une portion du soufre. Lorsque tout le mélange a été ainsi décomposé, on coule la matière fondue dans des cônes de fer graissés de suif ; on trouve, après le refroidissement, l'antimoine en culot dans le fond du cône. Dans le second cas, on fait chauffer au rouge blanc, dans un creuset, des petits clous de fer, et on y projette des morceaux de sulfure d'antimoine ; le soufre quitte celui-ci pour s'unir au fer, et former

un sulfure de fer, qui surnage le métal fondu, sous forme de scories. L'antimoine ainsi obtenu contient du fer (1). Pour l'en débarrasser, il faut le faire fondre avec le quart de son poids de sulfure d'antimoine, et projeter dessus un quart de nitrate de potasse; par ce moyen, on sépare la plus grande partie du fer, dont on enlève ensuite jusqu'aux dernières traces, en faisant fondre encore le métal une ou deux fois, et toujours en ajoutant un peu de nitre.

L'antimoine est un métal blanc, brillant, semblable à l'argent, d'un tissu lamelleux, et représentant à la surface des pains orbiculaires, sous la forme desquels on le rencontre dans le commerce, des cristallisations qui figurent la feuille de fougère. Il est très-cassant, et d'une dureté plus grande que celle du plomb. Sa pesanteur spécifique est de 6,702.

Il fond lorsqu'on l'expose à une chaleur que Guyton a évaluée à 345° Réaumur; à une température plus élevée, il se volatilise.

Ce métal se ternit difficilement à la température ordinaire, et surtout dans un air sec; mais à une température plus élevée, il se recouvre d'une couche grise, pulvérulente, qui est l'oxide d'antimoine mineur; celui-ci se change, par l'augmentation de chaleur, en un oxide blanc majeur, connu autrefois sous le nom de *fleurs argentines d'antimoine*. L'oxidation de l'antimoine se fait quelquefois d'une manière curieuse et remarquable. Il suffit, pour cela, de le fondre, et de jeter le petit globule dans un air froid; l'antimoine aussitôt se divise sous la forme d'une étoile, s'enflamme rapidement, en lançant des jets de feu de diverses couleurs, et se trouve converti en oxide majeur.

Il s'unit au phosphore, au soufre, à l'iode, et forme des phosphure, sulphure et iodure. Le carbone, le bore, l'hydrogène et l'azote, sont sans action sur lui.

Le chlore s'y combine avec énergie et inflammation; il

(1) On le connaissait autrefois à cet état sous le nom de *regule martial*.

suffit de projeter de la poudre d'antimoine, dans un flacon rempli de chlore gazeux, pour la voir aussitôt s'enflammer avec dégagement de chaleur et de lumière. Il en résulte un chlorure, qui offre l'un des plus violens caustiques que la médecine possède. Ce chlorure, connu autrefois sous les noms de *beurre d'antimoine*, *de muriate suroxigéné d'antimoine*, fera le sujet d'un article particulier, en raison de ses usages fréquens. Il en sera de même du sulfure d'antimoine, qui, pour le pharmacien, est, en quelque sorte, une mine féconde, de laquelle il extrait un grand nombre de médicamens.

L'antimoine est attaqué par un grand nombre d'acides, tels que le sulfurique, le nitrique, l'hydrochlorique, l'arsénique, et surtout l'eau régale.

Il se combine à presque tous les métaux, et parmi ces alliages, nous citerons celui propre à la formation des caractères d'imprimerie. On se servait autrefois de l'antimoine pour faire les *gobelets émétiques*, les *pilules perpétuelles purgatives*, etc., que l'on a abandonnés aujourd'hui.

Des oxides d'antimoine.

L'antimoine se combine à l'oxigène en deux proportions, suivant M. Proust, et donne naissance à deux oxides, qu'on retrouve également tout formés dans la nature. Cette concordance parfaite entre la nature et l'art parle beaucoup en faveur de ces deux termes d'oxidation.

Protoxide. — La mine, d'un blanc de perle nacrée, excessivement fusible, qu'on a prise, il y a déjà plusieurs années, pour du *muriate d'antimoine*, n'est autre chose, selon M. Proust, que l'oxide mineur ou protoxide d'antimoine. Il fond à une chaleur rouge obscure, et prend, en refroidissant, l'aspect d'une masse jaunâtre, opaque, nacrée, pesante, fragile, et rayonnée comme certains fragmens de zéolithe. Il s'obtient en précipitant, par l'eau, une dissolution concentrée de beurre d'antimoine; on a pour produit

une poudre blanche, connue autrefois sous le nom de *poudre d'Algarotti*, *mercure de vie*, etc., et qui est de l'oxide mineur encore altéré par un peu d'acide hydrochlorique. On lui enlève celui-ci en le faisant bouillir avec une dissolution de sous-carbonate de potasse, et en le lavant bien après.

Cet oxide fait la base de tous les sels d'antimoine, tels que le sulfate, l'émétique, le kermès, etc. Il fait encore une grande partie de la masse des *safrans*, *verres*, *foies et rubines* d'antimoine. Il contient, suivant M. Proust, 100 de métal, et 22 d'oxigène.

Deutoxide. — Cet oxide se rencontre abondamment dans la nature, à Tornavaca en Galice, où il ne provient, suivant M. Proust, que de la transformation spontanée du sulfure d'antimoine, puisqu'il en conserve encore la forme, le volume primitif et l'arrangement aiguillé. Il suffit de chauffer cet oxide d'un blanc jaunâtre, avec du charbon pulvérisé, pour en obtenir l'antimoine métallique d'une grande pureté. Fernandès l'a encore rencontré dans une mine de mercure, trouvée au canton de la Croix, dans le royaume de Valence. On se le procure artificiellement, 1°. en faisant chauffer fortement l'antimoine dans un creuset; il entre bientôt en fusion, et se recouvre d'une poudre blanche, qu'on reçoit dans le creuset qui recouvre le précédent; cet oxide était connu sous le nom de *fleurs argentines d'antimoine*; 2°. en traitant le métal par l'acide nitrique concentré, il en résulte une poudre d'un blanc jaunâtre, appelée par les anciens *bezoard minéral*, et qui est encore un deutoxide d'antimoine; 3°. en traitant le métal ou le sulfure par le nitrate de potasse, dans un creuset rouge de feu; le nitrate se décompose, oxide le métal au maximum, et ce produit bien lavé constitue ce que, dans la pharmacie, on appelle *antimoine diaphorétique*.

Le deutoxide d'antimoine est blanc, moins fusible que le protoxide, insoluble dans tous les acides, à l'exception

de l'hydrochlorique bouillant, duquel il se sépare sous forme d'aiguilles blanches, par le refroidissement. Il est impropre à la préparation du kermès, de l'émétique, etc. Il est composé, suivant M. Proust, de 100 de métal et de 30 d'oxigène.

M. Berzélius n'est point d'accord avec M. Proust, sur l'oxidation de l'antimoine. Il admet quatre oxides de ce métal; le premier ou *sous-oxide* s'obtient par l'action de la pile sur l'antimoine en poudre, et contient 4,65 d'oxigène, sur 100 de métal. Le second et le troisième sont les oxides mineur et majeur de M. Proust, mais dont les proportions d'oxigène ne se trouvent plus être celles assignées par ce chimiste; ainsi le premier contient 18,6, et le second 27,9 d'oxigène sur 100 de métal. Enfin, le quatrième oxide de M. Berzélius est celui obtenu par l'acide nitrique, et qui contient 37,3 d'oxigène sur 100. Il a pour caractère, de donner, selon lui, de l'oxigène et des fleurs d'antimoine, par la chaleur.

M. Proust n'admet point les résultats de M. Berzélius; il pense que le premier et le quatrième oxide de ce dernier, ne sont pas établis sur des caractères assez tranchans pour pouvoir ajouter foi à leur existence.

On sait, depuis long-temps, que les alcalis peuvent tenir en dissolution une certaine quantité des oxides majeur et mineur d'antimoine. M. Berzélius a vu dans ce résultat une véritable propriété de saturation de la part de ces oxides, et il admet, en conséquence, leur acidité. Il appelle le premier *acide antimonique*; le second, *acide antimonieux*, et leurs combinaisons avec les bases, *antimoniates* et *antimonites*.

Des sels d'antimoine.

D'après les propriétés qui viennent d'être énoncées à l'égard des deux oxides bien reconnus de l'antimoine, il est facile de voir que le deutoxide, en raison de son insolubilité dans les acides, est impropre à la formation d'aucun sel, et

que le protoxide peut jouir seul de cette propriété. C'est aussi ce que confirme l'expérience; et il est maintenant bien constaté, que toutes les combinaisons salines d'antimoine sont à base d'oxide mineur. Le deutoxide se dissout, il est vrai, dans l'acide hydrochlorique bouillant, et en petite quantité dans le sulfurique; mais, comme il s'en précipite pour la plus grande partie par le refroidissement, on ne peut admettre l'existence de telles combinaisons, dénuées d'ailleurs de tous les caractères qui distinguent celles-ci dans des circonstances bien connues.

Les sels d'antimoine ont pour caractère de précipiter en blanc par l'eau, lorsqu'ils ne sont point à double base; l'acide hydrosulfurique et les hydrosulfates solubles, y font naître un précipité rouge qui passe au brun-rouge par une plus grande quantité de précipitant. Ce précipité est un véritable kermès. Ils sont également précipités en blanc par la décoction de noix de galle, dont la matière astringente forme une combinaison insoluble avec l'oxide d'antimoine au minimum. On peut préparer ces sels par le contact direct de l'oxide au minimum et d'un acide quelconque.

Les sels d'antimoine employés en pharmacie sont en petit nombre; on ne compte guère que le kermès et le soufre doré: on peut même y ajouter le phosphate d'antimoine, qui fait la base de la *poudre de James*; les usages des deux premiers sont très-multipliés: il est encore un autre sel d'antimoine, mais à double base, c'est l'émétique; médicament héroïque, et dont la médecine ne pourrait plus se passer aujourd'hui. Nous allons successivement examiner ces composés.

Du phosphate d'antimoine. — On peut obtenir ce sel en dissolvant l'oxide au minimum dans l'acide concentré liquide. Il est incristallisable, et toujours acide, soluble dans l'eau, et précipitant dans une trop grande quantité de celle-ci. Il n'est jamais employé seul; c'est lui qui, mêlé avec le phosphate de chaux, constitue la poudre de James, suivant Pearson.

De l'hydrochlorate d'antimoine. — C'est le chlorure de

ce métal, dissous dans un peu d'eau. (Voyez *chlorure*, ou *beurre d'antimoine*.)

Du sous-hydro-sulfate d'antimoine (*poudre des Chartreux*, *kermès minéral*, *oxide d'antimoine hydro-sulfuré brun*, etc., etc.) — Quelques auteurs avaient avancé qu'il existait du kermès dans la nature, et ils regardaient comme tel la poudre rouge qui recouvre certaines mines d'antimoine sulfureuses, c'était une erreur; cette poudre rouge est un oxisulfure d'antimoine, et n'a de commun que la couleur avec le kermès, qui, d'après les expériences de M. Robiquet, parait bien être un véritable hydrosulfate.

Le kermès étant un des médicamens les plus précieux dont la chimie ait enrichi l'art de guérir, il n'est pas étonnant qu'un grand nombre de chimistes et de pharmaciens distingués se soient occupés de sa préparation; mais ils ont tous donné des procédés différens. On arrive quelquefois, il est vrai, aux mêmes résultats par des marches opposées; mais rien ne prouvait qu'il en était ainsi à l'égard du kermès, et il était permis de conserver quelque crainte sur la constance des propriétés de ce médicament, pris indifféremment chez tous les pharmaciens. La société de pharmacie de Paris, toujours attentive à ce qui peut éclairer l'exercice de l'art, a senti combien il était important de combler cette lacune, et elle en a fait le sujet d'un prix. Il fut remporté par M. Cluzel neveu, qui, à peine à l'aurore d'une glorieuse carrière qu'il avait déja prouvé pouvoir parcourir avec distinction, mourut aux grands regrets de tous ceux qui l'avaient connu.

Cluzel a indiqué le procédé suivant : Faire un mélange d'une partie de sulfure d'antimoine en poudre, et 22 $\frac{1}{2}$ parties de sous-carbonate de soude cristallisé; projeter ce mélange dans 250 pintes d'eau de rivière (on peut en employer une moins grande quantité lorsqu'on agit sur une plus forte dose de mélange) à l'état d'ébullition dans un chaudron de fer; continuer l'ébullition pendant trois quarts d'heure; fil-

trer ensuite la liqueur dans des terrines vernissées, préalablement échauffées par l'eau bouillante, et que l'on recouvre soigneusement. Laisser déposer pendant vingt-quatre heures ; décanter la liqueur, laver bien le kermès avec de l'eau bouillie et refroidie sans le contact de l'air, et le faire sécher ensuite dans une étuve à 25° + o de température. Ce procédé présente ce double avantage, de donner un produit d'une belle couleur, et de propriétés toujours constantes.

Parmi les procédés les plus exacts, susceptibles de procurer aussi de beau kermès, on doit distinguer surtout ceux indiqués par MM. Deyeux, Nachet professeur à l'école de pharmacie, etc. (Voyez *leurs cours de pharmacie.*)

Les phénomènes qui donnent lieu à la formation du kermès dans l'opération précédente, sont dignes de remarque : l'alcali s'empare d'une portion de soufre du sulfure d'antimoine, et l'eau est décomposée ; une portion de son hydrogène s'unit au sulfure alcalin, tandis que son oxigène et l'autre portion de son hydrogène s'unissent à l'antimoine sulfuré pour former le kermès. Celui-ci reste en dissolution dans l'hydrosulfate sulfuré de soude tant que la liqueur est chaude, et il s'en précipite pour la plus grande partie par le refroidissement. Le lavage du kermès a pour objet de bien enlever toute la soude hydro-sulfatée dont il reste imprégné après sa précipitation.

Le kermès doit être conservé dans des flacons bien bouchés, et recouverts d'un papier noir qui les préserve du contact de la lumière. Dans le cas où ces précautions ne sont point observées, il arrive que le kermès perd sa belle couleur rouge-brune et devient d'un rouge sale. Mais alors il a changé de nature, et un médecin prudent ne doit plus compter sur ses effets ; il a attiré l'oxigène de l'air, qui, en se combinant à l'hydrogène pour former de l'eau, a nécessairement mis du soufre à nu.

Du soufre doré d'antimoine. — Lorsque l'on verse un acide quelconque, soit l'hydrochlorique ou l'acétique, dans

les eaux d'où le kermès s'est précipité, il se fait aussitôt un grand dégagement de gaz hydrogène sulfuré, et un précipité abondant, d'une belle couleur orangée; c'est le soufre doré d'antimoine. On l'a regardé mal à propos comme un composé particulier, il n'est qu'un mélange de kermès et de soufre; ce qui le prouve, c'est qu'en graduant l'addition de l'acide, on obtient des précipités qui d'abord ne sont que du kermès presque pur, ensuite des mélanges de kermès et de soufre; et enfin du soufre tout pur. Cela est évident, car la petite portion de kermès qui reste dans les liqueurs refroidies, ne s'y tenant en suspension qu'à la faveur d'un peu de soude libre et du sous-hydrosulfate sulfuré de soude, il arrive qu'en saturant la première par une dose suffisante d'acide, on détermine la précipitation du kermès qu'elle tenait en suspension; et, ajoutant une seconde dose d'acide, on détermine encore une nouvelle précipitation, qui résulte de la décomposition d'une partie de l'hydrosulfate sulfuré, dont le soufre est mis à nu, et se mêle avec les dernières portions de kermès qui se précipitent avec lui; enfin, une troisième dose d'acide réagit sur l'hydrosulfate alcalin restant, et n'en précipite plus que du soufre. Nous croyons inutile de rappeler ici, d'après ce que nous avons dit à l'article *Hydrosulfates*, les phénomènes qui se passent en versant un acide dans ces dissolutions sulfureuses.

Le soufre doré sert à peu près aux mêmes usages que le kermès; il est susceptible d'éprouver les mêmes altérations que lui, soit à l'air, soit à la lumière, il demande donc les mêmes précautions pour sa conservation.

Du tartrate de potasse et d'antimoine (*émétique*, *tartre stibié*, etc.). — L'émétique est un médicament qui, par l'importance de ses usages et de ses effets sur l'économie animale, l'emporte de beaucoup sur le kermès; il convient donc de bien connaître l'un de ces remèdes les plus puissans dont la médecine fasse journellement emploi. L'émétique nous a présenté long-temps, à l'égard de sa préparation et

de sa nature, les mêmes incertitudes que le kermès; beaucoup de chimistes et de pharmaciens s'en étaient occupés, mais leurs recherches ne présentaient point cette conformité qui fait croire à l'identité parfaite du résultat. C'est encore au sujet du prix proposé par la société de pharmacie de Paris, qu'a été fait le meilleur mémoire sur l'émétique; il est dû à M. Barruel. Ce que nous allons dire est extrait de son excellente dissertation.

Les procédés que l'on trouve dans les ouvrages de chimie ou dans les pharmacopées, pour la préparation de l'émétique, diffèrent tous sous quatre points de vue principaux : 1°. relativement à la préparation antimoniale; 2°. relativement aux proportions des parties composantes; 3°. sous le rapport de la durée de l'ébullition; 4°. et enfin, relativement à l'évaporation à siccité de la liqueur, ou à sa cristallisation. Les auteurs paraissent s'être tous accordés à l'emploi de la crème de tartre.

Relativement à la préparation antimoniale, les auteurs ont beaucoup varié dans leur choix; ainsi, le safran des métaux, le foie d'antimoine, le verre d'antimoine, les fleurs, le régule d'antimoine, et la poudre d'Algarotti ont été employés successivement; mais il est indifférent d'employer l'un ou l'autre, lorsque l'antimoine s'y trouve au minimum d'oxigénation, qui est le seul degré propre à sa combinaison avec la crème de tartre et la formation de l'émétique. Nous en excepterons cependant les fleurs antimoniales, car nous avons vu qu'elles étaient un oxide majeur, impropre aux combinaisons; et, si elles ont été indiquées, c'est que l'auteur qui l'a fait, ignorait sans doute leur mélange avec une certaine quantité d'oxide mineur. Quoi qu'il en soit, l'émétique que l'on obtient avec l'un ou l'autre de ces composés, lorsqu'il a été cristallisé plusieurs fois, est toujours identique, bien entendu que les phénomènes qui déterminent sa formation doivent varier et n'être point les mêmes, en employant, par exemple, le verre d'antimoine ou la poudre

d'Algarotti. Ce sel est constamment une combinaison double de deux sels, dans les proportions suivantes :

Tartrate de potasse.	34
Tartrate d'antimoine.	54
Eau.	8 à 9.
Perte.	3 à 4

Sous le rapport des proportions, il est une remarque importante à faire ; c'est que les composans soient dans des proportions telles, que l'oxide d'antimoine soit suffisant pour saturer tout l'acide de la crème de tartre ; car, dans le cas contraire, il reste un excès de celle-ci, qui, en cristallisant avec l'émétique, devient très-difficile à séparer, et en affaiblit par conséquent l'énergie. C'est en quoi pèche le procédé de Baumé, qui prescrit une trop grande dose de crème de tartre, et qui, en recommandant de faire évaporer les liqueurs à siccité, procure l'émétique, altéré non-seulement par un excès de crème de tartre et le tartrate de chaux que celle-ci contient, mais encore par toutes les matières étrangères contenues dans la préparation antimoniale qu'il indique. Il est donc urgent d'employer de préférence un excès de la préparation antimoniale, et de faire cristalliser l'émétique, afin d'obtenir un produit toujours constant.

Après avoir préparé l'émétique par les différens procédés indiqués par les auteurs, M. Barruel a cru devoir donner la préférence à celui où on prescrit le verre d'antimoine bien porphyrisé; et les proportions qu'il choisit sont d'une partie, autant de crème de tartre, et 12 d'eau distillée. Un quart d'heure d'ébullition suffit pour obtenir toute la quantité d'émétique qui peut se former ; et l'on a observé, d'ailleurs, que les cristaux étaient d'autant plus blancs, que le temps d'ébullition avait été moins long.

Le temps de l'ébullition étant expiré, on filtre la liqueur ; il reste sur le filtre l'excès de verre d'antimoine, mélangé de silice et d'un peu de kermès ; celui-ci provient de la décomposition de l'eau par un peu de sulfure d'antimoine

du verre, d'où sont résultés, 1°. de l'acide hydrosulfurique, et 2°. de l'oxide d'antimoine; le premier s'est uni en partie au second pour former un sous-hydrosulfate d'antimoine ou kermès, tandis que l'excédant s'est dégagé à l'état de gaz. C'est lui qui occasione l'odeur désagréable que l'on ressent lors de l'ébullition. Le verre d'antimoine ne devant son état vitriforme qu'à de la silice, comme on le verra plus loin, il en résulte que celle-ci est mise à nu en grande partie, et reste sur le filtre en raison de son insolubilité; il s'en dissout néanmoins une petite partie selon M. Barruel, à la faveur d'un peu d'acide tartareux.

La liqueur filtrée contient : 1°. du tartrate de potasse et d'antimoine (émétique); 2°. du tartrate de potasse antimonié (combinaison de tartrate de potasse et d'oxide d'antimoine); 3°. du tartrate de chaux; 4° du tartrate de fer; 5°. de la silice tenue en suspension par de l'acide tartareux; 6°. enfin, du sulfure de potasse.

Le tartrate de chaux provient de la crème de tartre, qui en contient toujours, suivant M. Vauquelin. Les autres tartrates ont pris naissance par la combinaison de l'acide tartareux du tartre avec les oxides contenus dans le verre d'antimoine; et, comme ils n'ont pu se former avec l'excès seulement de l'acide de la crème tartre, il en est résulté qu'une portion du même acide a été enlevée au tartrate de potasse, et que cette base, mise à nu en partie, a formé du sulfure de potasse avec le soufre d'un peu de sulfure d'antimoine.

La couleur verte qu'a cette liqueur est due au tartrate de fer, et au sulfure de potasse. Elle donne, par le refroidissement, des cristaux d'émétique d'une forme dodécaèdre, parmi lesquels on aperçoit d'autres petits cristaux en houppes soyeuses de tartrate de chaux. Ils sont salis en outre par un peu de kermès qui est passé à la filtration, et s'est précipité pendant le refroidissement; on y trouve quelquefois même un peu de soufre. L'émétique ainsi obtenu doit être redissous et filtré une seconde fois; et à la troisième cristallisation,

il donne des cristaux d'un très-beau blanc et très-purs. Il faut avoir soin de faire rapprocher les eaux-mères, et de les faire cristalliser jusqu'à ce qu'elles ne donnent plus de cristaux d'émétique, et on observera pour leur purification les mêmes règles que celles précédemment prescrites.

L'émétique exposé à l'air ne fait que perdre son eau de cristallisation, et conserve toute son énergie, la lumière ne paraît pas lui faire éprouver aucune altération.

Il donne au feu les produits que pourrait procurer en pareil cas la matière végétale qu'il contient. Sa dissolution aqueuse concentrée n'éprouve point d'altération bien marquée par le temps; mais, si elle est étendue, l'acide se décompose, et on observe tous les phénomènes de la décomposition des sels végétaux.

Ce sel est décomposé par beaucoup de matières végétales: les uns, comme le kinkina, et en général toutes les matières tannantes, s'emparent de l'oxide d'antimoine, et forment avec lui une combinaison insoluble, où l'antimoine a perdu ses propriétés vomitives; et l'acide tartareux, qui était uni à l'oxide, se reporte sur le tartrate de potasse, et forme avec lui de la crème de tartre: les autres, comme la décoction de tamarin, la limonade, le petit-lait, le décomposent; mais les résultats diffèrent suivant la nature du véhicule: ainsi, la décoction de tamarin, qui contient des acides tartarique et citrique, donne lieu à la formation d'un citrate d'antimoine et de la crème de tartre, il reste encore un peu de tartrate d'antimoine non décomposé; dans la limonade faite avec le citron, il se fait à peu près la même décomposition; dans le petit-lait, il se forme des acétate et phosphate d'antimoine; et le tartrate de potasse est sans doute aussi décomposé, en raison de l'acide acétique libre, et des phosphates contenus dans le petit-lait, etc. L'eau de fleurs d'orangers, qui, conservée depuis long-temps, est tournée à l'aigre, et qui contient par conséquent de l'acide acétique, décompose aussi l'émétique.

Les sulfates de soude et de chaux ne décomposent point l'émétique ; mais il n'en est pas de même des hydrochlorates solubles, comme ceux de chaux, de magnésie, et le sous-carbonate de chaux. Il est donc essentiel au pharmacien de faire dissoudre l'émétique dans l'eau distillée, et non dans des eaux de rivière ou de puits, qui contiennent toujours des hydrochlorate et carbonate de chaux.

Cependant il est bon d'observer que, malgré toutes les décompositions qui puissent se faire en mettant l'émétique en contact avec un liquide quelconque, celui-ci n'en contient pas moins les propriétés de l'émétique, si la nouvelle combinaison antimoniale est susceptible de rester en dissolution. C'est la raison pour laquelle on peut employer l'émétique dans le petit-lait, la décoction de tamarin, la limonade, etc., etc.

Du sulfure d'antimoine.

Nous avons déjà vu comment on retirait le métal de ce sulfure ; il ne nous reste plus maintenant qu'à décrire les applications multipliées qu'on en fait en pharmacie, et signaler les nombreux médicamens qu'en retire l'art de guérir.

Le sulfure d'antimoine exposé au feu dans un creuset perd la plus grande partie de son soufre, qui se dégage à l'état d'acide sulfureux, tandis que le métal se convertit en oxide gris mineur. Si la température devient très-élevée, l'oxide gris entre alors en fusion, dissout une assez grande quantité de silice des creusets, un peu d'oxide de fer, et, coulé à cette époque sur une plaque de cuivre, il représente par le refroidissement des tables vitreuses, parfaitement transparentes, d'une couleur brunâtre : c'est ce qu'on appelait *verre d'antimoine*, ou *oxide d'antimoine sulfuré demi-vitreux*. Il contient toujours de l'oxide mineur, un peu de sulfure, une quantité de silice qui peut s'élever jusqu'à 0,17, et de l'oxide de fer. Ce que les anciens appelaient

rubine, *crocus* ou *safran*, et *foie d'antimoine* ou *oxide d'antimoine sulfuré vitreux*, ne sont que du sulfure plus ou moins fortement calciné ; et on peut très-bien imiter ces composés en faisant fondre dans un creuset, dans des proportions convenables, des mélanges d'oxide mineur et de sulfure d'antimoine. Ainsi, huit d'oxide et une de sulfure forment la rubine des anciens ; trois d'oxide et une de sulfure, leur crocus ; deux d'oxide et une de sulfure, leur foie d'antimoine.

L'oxide majeur fondu avec le sulfure ne donne point les mêmes résultats. S'il est en excès, par exemple, douze parties sur une, il brûlera tout le soufre en gaz sulfureux, amènera le métal à l'état d'oxide mineur, tandis qu'il y sera ramené lui-même après avoir cédé la quantité d'oxigène propre à la production des résultats précédens. Lorsque l'oxide majeur n'est point en excès, alors il n'y a qu'une portion de sulfure brûlé ; et l'oxide mineur, qui s'est formé, entrant en fusion avec le sulfure restant, donne, pour résultat, l'un ou l'autre des produits dont il a été question plus haut.

Le sulfure d'antimoine pulvérisé, et mêlé avec du nitrate de potasse, donne naissance, suivant les proportions du mélange, lorsqu'on le projette dans un creuset rouge de feu, à un grand nombre de médicamens dont les anciens faisaient le plus grand cas, et qui sont abandonnés pour la plupart aujourd'hui. On doit de grandes obligations à M. Proust d'avoir désembourbé, en quelque sorte, ce véritable *currus triomphalis*, et jeté le plus grand jour sur la nature et la composition de cette cohorte de préparations antimoniales, sur lesquelles on n'avait que des idées fausses avant ce célèbre chimiste.

Un mélange d'une partie de sulfure, et de trois parties de nitre, projeté dans un creuset rougi au feu, produit une vive déflagration (Voyez *l'extraction de l'antimoine de métal pour l'explication des phénomènes*). Il en résulte

une masse pâteuse qui attire fortement l'humidité de l'air, en raison du sous-carbonate de potasse qui s'est produit, et que l'on doit par conséquent renfermer encore chaude dans des flacons privés d'air. C'est ce que l'on appelait *fondant de rotrou* ou *antimoine diaphorétique non lavé*. Si maintenant on lave ce produit à l'eau bouillante; les matières salines qu'il contient sont enlevées, ainsi qu'une certaine quantité d'une combinaison soluble de peroxide d'antimoine et de potasse, et la masse blanche pulvérulente, qui reste et ne fournit plus rien aux lavages, est de l'oxide majeur, qu'on appelait jadis *antimoine diaphorétique lavé*. En ajoutant un acide quelconque dans les eaux de lavage, soit le sulfurique, le nitrique, etc., on détruit la combinaison soluble de peroxide d'antimoine et de potasse qui s'y était dissoute; l'acide ajouté s'empare de la potasse, et le peroxide se précipite sous forme d'une poudre blanche: c'est ce que les anciens appelaient *matière perlée de Kerkringius*, *céruse d'antimoine*, *magistère d'antimoine diaphorétique*. La liqueur qui surnage ce précipité contient non-seulement le sel de potasse formé pendant la précipitation de l'oxide, mais encore du nitrate de potasse qui a pu échapper à la décomposition au feu, et du sulfate de potasse qui s'est formé pendant la détonation du mélange; cette liqueur rapprochée donne un mélange de tous ces sels que l'on appelait jadis *nitre antimonié de Stahl*.

La poudre de la Chevaleraye, qui n'est que du peroxide d'antimoine, se préparait jadis en calcinant sept fois de suite avec du nitre, l'antimoine diaphorétique, et en lavant le produit à chaque fois pour enlever les sels.

Si, au lieu d'un mélange de nitre et de sulfure d'antimoine fait dans les proportions précédentes, on en emploie un fait seulement à parties égales, on obtient une masse, qu'on appelait *foie d'antimoine* lorsqu'elle n'avait point été fondue, et *faux foie d'antimoine de Rulhand* lorsque la fonte avait été poussée au point de convertir la masse en une

scorie d'apparence vitreuse. Cette masse, bien lavée après avoir été pulvérisée, était appelée *safran des métaux*, *crocum metallorum*, et les eaux de lavage, à peu près de même nature que ceux du fondant de Rotrou, *eau bénite et fondante de Rulhand.*

En variant encore les proportions de nitre et de sulfure d'antimoine, on obtient d'autres préparations, appelées *rubine d'antimoine*, *régule médicinal*, etc. Toutes ces préparations doivent être regardées comme des mélanges d'oxide mineur et de sulfure fondus ensemble; ils diffèrent en cela du fondant de Rotrou, qui est formé en grande partie de peroxide d'antimoine, parce que la quantité de nitre qu'on a mélangé avec le sulfure, a été suffisante pour brûler entièrement tout le soufre et peroxider le métal qui lui était uni. De toutes ces préparations nombreuses, et dont nous n'avons cité que les plus connues, ou celles qui dans les temps passés ont joui d'une réputation fameuse, on n'emploie plus que le verre d'antimoine, l'antimoine diaphorétique et le safran des métaux.

Le sulfure d'antimoine est formé de 100 parties de métal, et de 35 de soufre, suivant M. Proust. M. Berzelius fixe la proportion du soufre à 37,3.

L'usage que l'on avait jadis d'opérer le départ de l'or par le sulfure d'antimoine, avait porté les anciens chimistes à lui donner différens noms analogues au genre d'action qu'il exerçait dans cette opération. Ainsi ils l'appelaient *le bain du roi* ou *du soleil*, *le loup dévorant des métaux*, etc.; mais il est évident que ces noms, et surtout le dernier, sont très-impropres, parce que c'est le soufre du sulfure qui dévore les métaux unis à l'or, en les sulfurant, et non le sulfure lui-même.

Du chlorure d'antimoine (beurre d'antimoine, muriate d'antimoine suroxigéné).

Lorsque l'on projette de l'antimoine en poudre dans un flacon rempli de chlore gazeux bien sec, ce métal s'embrase avec dégagement de chaleur et de lumière, et on obtient pour résultat une fumée blanche, qui devient concrète par le refroidissement; c'est le chlorure d'antimoine. On prépare encore ce chlorure en distillant un mélange d'une partie d'antimoine et de deux de perchlorure de mercure; le chore quitte le mercure à une certaine température pour s'unir à l'antimoine, et le nouveau composé passe, sous la forme d'un liquide, qui se concrète sous une apparence cristalline dans un récipient disposé à cet effet. On peut, au lieu d'antimoine, se servir de sulfure de ce métal; mais alors il se forme en même temps du cinabre, dont une petite quantité se sublime quelquefois dans le col de la cornue. Les anciens croyaient ce cinabre différent de celui généralement connu sous ce nom, et ils l'avaient désigné sous le titre de *cinabre d'antimoine*.

On obtient encore du chlorure d'antimoine, en distillant, dans une cornue de verre, le résidu de l'action de l'acide hydrochlorique sur le sulfure d'antimoine dans les circonstances où on veut se procurer du gaz hydrosulfurique très-pur. On sait que, dans cette opération, l'acide et le sulfure se décomposent réciproquement; que le chlore s'unit au métal pour faire un chlorure, et que l'hydrogène et le soufre se dégagent à l'état de gaz acide hydrosulfurique. C'est ce chlorure que M. Thénard a proposé de sublimer, afin de le débarrasser des substances étrangères qui se rencontrent souvent dans le sulfure d'antimoine. Ce procédé est extrêmement simple; et nous éprouvons d'autant plus de satisfaction à le dire, que nous l'avons suivi avec succès.

M. Robiquet a aussi proposé, (*Ann. de chimie et de physique*, t. 4, pag. 165 et suiv.) un procédé nouveau, et

qui mérite d'autant plus d'attention, qu'il procure un chlorure très-beau et très-pur dès la première sublimation, et qui revient à un prix bien inférieur à celui auquel on vend le chlorure préparé par l'ancienne méthode; mais comme ce procédé, avec tous ses avantages, présente aussi des inconvéniens, M. Robiquet a eu le soin de les signaler, et d'indiquer les moyens de les prévenir.

Il consiste à faire dissoudre lentement une partie d'antimoine métallique dans un mélange d'une d'acide nitrique, et de quatre d'acide hydrochlorique; l'oxigène du premier brûle l'hydrogène du second, le chlore s'unit au métal, et produit un chlorure. La dissolution terminée, on dessèche celui-ci en vaisseaux clos, et il faut alors changer de récipient, et pousser le feu pour déterminer la sublimation du produit d'antimoine.

La marche de la dissolution peut présenter deux inconvéniens, suivant qu'elle a été faite avec lenteur ou accélération. Dans le premier cas, le chlorure se forme, mais l'excès de chlore, au lieu de se dégager, se combine avec le chlorure, et forme un sur-chlorure liquide, qu'on chercherait en vain à faire sublimer. Il faut alors y ajouter, *avec beaucoup de précaution*, car le dégagement brusque de chaleur qui se manifeste ferait briser les vases, de l'antimoine divisé. La dissolution s'opère très-bien; et, lorsqu'elle est terminée, on sublime.

Dans le second cas, l'action peut être tellement énergique, qu'il n'est plus souvent possible de la maîtriser; alors les deux acides réagissent l'un sur l'autre, et le chlore et le gaz nitreux qui se forment, se dégagent presqu'en totalité; de façon qu'il reste un excès d'acide nitrique dans la liqueur. Si on essaie de rapprocher celle-ci, on aperçoit se dégager beaucoup de gaz nitreux, et se déposer une poudre blanche, dont la quantité devient telle, qu'elle représente un magma impossible à sublimer. Ce n'est plus de l'antimoine divisé qu'il faut ajouter; celui-ci, au contraire, augmente considérable-

ment le volume de la masse, et la rend en quelque sorte plus réfractaire. C'est alors une addition subséquente de l'acide hydrochlorique qui devient nécessaire, et d'un peu de métal : en effet, la dissolution se fait très-bien, et donne un très-beau chlorure à la sublimation. L'inconvénient que nous venons de décrire a lieu, parce que l'acide nitrique se trouvant en excès dans la liqueur au moment où le chlorure est formé, et ne trouvant plus d'ailleurs de l'acide hydrochlorique auquel il puisse céder de l'oxigène, c'est sur le chlorure lui-même qu'il porte son action. M. Robiquet s'est assuré qu'il se formait de l'oxide d'antimoine qui se précipitait en entraînant une portion de chlorure avec lui. On voit donc sur quoi est motivée l'addition qui vient d'être indiquée.

Le chlorure d'antimoine est solide, transparent, cristallisable en tétraèdres, fusible, au-dessous de 100 degrés, en un liquide susceptible de volatiliser, ainsi qu'on vient de le voir. Il attire puissamment l'humidité de l'air, et se dissout dans une petite quantité d'eau ; mais lorsqu'on le mêle à plus de la moitié de son poids de ce liquide, alors il se décompose en une poudre blanche, qui est la poudre d'algaroth ou oxide mineur, et en acide hydrochlorique qui reste en dissolution dans l'eau. Cette décomposition se rattache à l'action de l'eau sur les chlorures. (Voyez *ce mot.*)

Le chlorure d'antimoine est un des plus violens caustiques que nous ayons. On s'en sert beaucoup en médecine pour brûler les plaies. Ce composé doit être conservé dans des flacons bouchés à l'émeril ; mais, si l'on veut s'éviter la peine de casser le flacon pour l'ouvrir au bout d'un certain temps, il faut avoir le soin de tourner le bouchon dans la tubature après y avoir mis un peu de pommade ou de cérat.

§ 2. — *De l'urane.*

L'urane, découvert en 1789, par Klaproth, dans une mine appelée *pechblende*, existe dans la nature sous trois

états; 1°. à l'état de sulfure, il est extrêmement rare; 2°. à l'état d'oxide jaune; 3°. et à l'état de carbonate.

L'urane est extrêmement difficile à obtenir à l'état métallique. On emploie toujours, à ce sujet, l'oxide du métal, comme étant la production naturelle la moins rare parmi ces mines.

Ce métal est d'un gris foncé très-éclatant. Il cède facilement à l'action de la lime. On ne connaît ni sa ductilité ni sa malléabilité, faute de pouvoir s'en procurer une quantité suffisante. Sa pesanteur spécifique est de 8,100, suivant Klaproth, et de 9,000, d'après Bucholz.

Il est extrêmement difficile à fondre. Lorsqu'on le jette dans un têt ouvert et rouge de feu, il s'embrase et se convertit en une poudre grise noirâtre, qui, selon Bucholz, est le protoxide d'urane formé de 95,1 d'urane et de 4,9 d'oxigène.

Ce protoxide, traité par l'acide nitrique, passe à l'état de deuto ou peroxide, et peut être facilement précipité par les alcalis. Cet oxide est jaune, insipide, insoluble dans l'eau, et est formé de 76 à 80 parties d'urane et de 24 à 20 d'oxigène (Bucholz). Celui-ci seulement se dissout dans les acides, et forme des sels doués d'une saveur astringente, forte, mais franche, et sans mélange de goût métallique. Les alcalis en précipitent l'oxide jaune; les carbonates y font naître des précipités blancs, qui se redissolvent dans un excès d'alcali; les hydrosulfates, des précipités bruns de sulfure d'urane; l'hydrocyanate de potasse ferrugineux donne un précipité rouge brunâtre; enfin, le tannin ou infusion de noix de galle y détermine un précipité chocolat.

L'urane n'a encore été que très-peu étudié. On connaît à peine ses combinaisons, qui sont d'ailleurs sans usages.

§ 3. — *Du Cérium.*

Ce métal existe à l'état d'oxide, dans un minéral appelé *cérite*, combiné avec la silice et l'oxide de fer. Il fut annoncé

pour la première fois, par Klaproth, en 1804, et ayant reconnu à cet oxide, moins les propriétés métalliques que celles qui caractérisent les terres, il lui donna le nom d'*ochroïte*. Peu de temps après MM. Hisinger et Berzélius publièrent une suite de recherches qui les avaient amenés à considérer l'*ochroïte* comme un oxide métallique, et ils donnèrent, en conséquence, le nom de *cérium* au métal qui en fait la base; mais il n'en est pas moins constant que la découverte de ce métal est due à Klaproth, puisqu'aujourd'hui l'on considère les terres comme des oxides métalliques.

L'oxide de cérium s'obtient en dissolvant la mine réduite en poudre, dans l'acide nitrique, en faisant évaporer à siccité la liqueur décantée, et en redissolvant ensuite le résidu dans l'eau; on précipite alors par l'ammoniaque; le précipité bien lavé est dissous dans l'acide nitrique, et précipité de nouveau par le tartrate ou l'oxalate de potasse. C'est cet oxalate ou tartrate de cérium que l'on chauffe au rouge dans un creuset, et qui donne pour résultat l'oxide de cérium pur. Si, au lieu de chauffer le sel de cérium isolément, on le pétrit avec de l'huile, et le fait rougir dans un creuset de charbon, on parvient à obtenir un petit culot de cérium métallique.

Le cérium est un métal blanc grisâtre, très-cassant, lamelleux et brillant. Il ne fond qu'à un degré de chaleur extrêmement élevé. Il n'est point volatil à une chaleur rouge que peut éprouver une cornue de porcelaine (Laugier). Sa pesanteur spécifique est inconnue.

M. Vauquelin a trouvé, par ses recherches faites à différentes époques sur le cérium, que ce métal pouvait s'unir à l'oxigène en deux proportions distinctes : le *protoxide* est blanc, et formé, suivant M. Hisinger, de 100 parties de métal et de 17,41 d'oxigène. Cet oxide est le produit de l'art; il passe à l'état de deutoxide, lorsqu'on le c[illegible] avec le contact de l'air.

[illegible] ...ide est rougeâtre; il fait partie de la cérite; il

est inaltérable à l'air, et se dissout dans l'acide hydrochlorique, avec dégagement de chlore; ce qui prouve que l'oxide est ramené à l'état de protoxide, par la combinaison d'une partie de son oxigène avec l'hydrogène d'une portion d'acide hydrochlorique. Son analyse n'a point été faite; cependant M. Hisinger le croit formé de 100 de métal et de 26,115 d'oxigène.

Les oxides de cérium se dissolvent avec facilité dans les acides, et forment des sels, dont la plupart sont insolubles. Ils ont une saveur douceâtre et même sucrée, qui les caractérise. L'hydrocyanate de potasse ferrugineux les précipite en blanc, ainsi que l'oxalate d'ammoniaque; mais les acides nitrique et hydrochlorique redissolvent le premier précipité, tandis qu'ils sont sans action sur le second. Les hydrosulfates y déterminent la formation d'un sulfure qui se précipite; enfin, l'infusion de noix de galle n'apporte aucun changement dans la dissolution de ces sels.

Le cérium et toutes ses combinaisons sont sans usages.

§ 4. — *Du cobalt.*

Le cobalt, obtenu pour la première fois à l'état métallique par Brandt, célèbre chimiste suédois, se rencontre dans la nature sous plusieurs états; 1°. à l'état d'oxide noir; 2°. à l'état de sulfure, et combiné avec d'autres métaux, comme le nickel, le fer, le cuivre, l'arsénic, etc., 3°. et à l'état de sels, comme dans les arséniate et sulfate de cobalt.

La mine dont on se sert ordinairement pour extraire ce métal, est celle de Tunaberg, qui est la plus riche, et qui contient, suivant M. Proust, des sulfures de fer et de cobalt, et une petite quantité de sulfure de cuivre et d'arsénic; mais ce célèbre chimiste croit qu'il est préférable et plus économique de préférer, pour cet emploi, les mines de cobalt de Saxe et de Hongrie. La complication des procédés chimiques par lesquels on arrive à la pureté du cobalt, étant assez étendue, nous les passerons ici sous silence, et renver-

rons le lecteur aux traités de chimie, ainsi qu'au mémoire récemment publié par M. Laugier. (*Annales de Chimie et de Physique*, tome 9.)

Le cobalt est dur et fragile, d'un tissu fin et serré, et d'une couleur qui ressemble à celle de l'étain, mais beaucoup moins éclatante. Sa pesanteur spécifique est de 8,5384, selon Tassaert. Il fond à peu près au même degré de chaleur que le fer, et, abandonné à un refroidissement lent, il prend, selon Fourcroy et Richter, une configuration prismatique irrégulière. Il jouit de la propriété magnétique à un moindre degré que le fer.

Il est inaltérable à l'air, à la température ordinaire; mais, lorsqu'on l'y fait rougir, il se convertit en une poudre noire, qui est le peroxide de cobalt. L'oxigène se combine avec ce métal en deux proportions, suivant M. Proust, le protoxide est bleu, et le deutoxide est tout-à-fait noir.

Le phosphore, le soufre et le chlore se combinent avec le cobalt, et forment des phosphure, sulfure et chlorure.

Il s'allie avec les métaux, mais on connait très-peu ces composés.

Les acides sulfurique et hydrochlorique étendus d'eau le dissolvent avec dégagement d'hydrogène, et l'acide nitrique, avec dégagement du gaz nitreux.

Ce métal est sans usages.

Des oxides de cobalt.

Protoxide. — S'obtient en précipitant l'hydrochlorate de cobalt par un alcali. Il n'existe dans la nature qu'en combinaison avec les acides sulfurique et arsénique. Il est *bleu* au moment de sa précipitation, et *rose* à l'état d'hydrate. Il se dissout facilement dans les acides, et donne des dissolutions salines bleues, quand l'oxide est anhydre, et roses, lorsqu'il est hydraté.

Exposé à l'air, il en attire promptement l'oxigène, et passe à l'état de protoxide, en se colorant en noir. Il est formé, suivant M. Proust, de 100 de métal et de 20 d'oxigène.

Deutoxide. — Se prépare en distillant du nitrate de cobalt dans une cornue ; on obtient du gaz acide nitreux et du peroxide de cobalt. Il est noir, incapable de former des sels avec les acides. Traité par ceux-ci, il abandonne une portion de son oxigène, passe à l'état de protoxide, et se dissout dans l'acide employé. Il est formé, suivant M. Proust, de 100 de métal et de 25 à 26 d'oxigène.

Les oxides de cobalt sont employés dans les arts pour colorer en bleu les émaux, les verres, etc. Ils ne sont point employés purs, mais le plus souvent mêlés avec des matières étrangères. Le protoxide fait la base du *bleu de Thénard*, qui est un phosphate de cobalt et d'alumine.

Des sels de cobalt

Tous les sels de cobalt sont colorés en rose lorsque l'oxide y est à l'état d'hydrate, et en bleu dans le cas contraire. Ils précipitent en bleu par la potasse, la soude et l'ammoniaque ; mais le précipité se redissout dans un excès du précipitant, et donne un liquide rouge. Les hydrosulfates y font naître un précipité noir, soluble dans un excès du précipitant (Proust). L'hydrocyanate de potasse ferrugineux y détermine un précipité de couleur verte herbacée. Les carbonates, phosphates, arséniates et oxalates solubles, y forment des précipités roses de carbonate, phosphate, etc., de cobalt.

Aucun de ces sels n'est employé en pharmacie ; mais le plus intéressant de tous par ses usages dans les arts, est le phosphate de cobalt, qui, chauffé avec 8 parties d'alumine en gelée, donne une superbe couleur bleue, propre à remplacer l'outremer. On doit cette précieuse découverte à M. Thénard.

On prépare encore avec le cobalt des encres sympathiques, qui deviennent bleues ou vertes sur le papier, selon la nature du sel employé : ainsi l'hydrochlorate de cobalt est rose, et étendu avec la plume sur un papier, il laisse des

traits à peine sensibles ; mais ils deviennent d'un bleu apparent lorsqu'on chauffe celui-ci, car le sel passe de l'état d'hydrate à l'état anhydre. Les traits deviennent verts dans la même circonstance, lorsque l'hydrochlorate de cobalt contient de l'hydrochlorate de fer dont la couleur est jaune ; alors le mélange des deux couleurs produit le vert.

§ 5. — *Du titane.*

Ce métal fut découvert en 1781, par William Grégor, religieux anglais à Menachan, qui lui donna le nom de *Menachine* ; mais il paraît que l'on fit peu attention aux résultats publiés par cet anglais, puisque ce n'est qu'en 1795 que Klaproth, ayant rapproché les propriétés du ménachine avec celles du nouveau métal qu'il avait trouvé dans le schorl rouge de Hongrie, sans avoir eu connaissance des travaux de Grégor, fut amené à conclure que ces deux substances étaient la même : cependant le nom de titane donné par Klaproth, fut conservé à ce métal, par considération pour la célébrité de ce grand chimiste.

Les propriétés du titane sont à peine connues, en raison de son infusibilité, et de la difficulté qu'on éprouve à réduire son oxide, seul état sous lequel on le rencontre dans la nature. On doit à M. Laugier un excellent moyen pour séparer l'oxide de titane de toutes les substances étrangères qui l'accompagnent ; il consiste à traiter l'oxide naturel par la potasse avec laquelle on le fait fondre, à bien laver la masse qui en résulte, et à dissoudre l'oxide qui reste, par l'acide hydrochlorique au moyen d'une douce chaleur, et à précipiter ensuite par l'acide oxalique. Ce précipité bien lavé, et soumis au feu dans un creuset, laisse l'oxide de titane pur. Il est possible, d'après Laugier et Lampadius, d'amener cet oxide à l'état métallique, en le soumettant à l'action d'un feu violent, après l'avoir mêlé avec du charbon en poudre. On obtient une masse pulvérulente d'une couleur rougeâtre, qui est le titane métallique.

L'oxide de titane est blanc ; il se dissout avec facilité dans les acides, lorsqu'il a été préalablement traité par les alcalis, qui détruisent la cohésion et facilitent sa dissolution. Quelques chimistes ont admis un oxide de titane moins oxigéné que le précédent, et qui est de couleur rouge ; mais cet oxide est le métal lui-même, suivant M. Thénard, et ne paraît d'ailleurs jouir d'aucuns des attributs des oxides. Cependant M. Laugier dit que le titane est jaune, ce qui semble donner plus de poids à l'existence d'un oxide rouge de titane. Il est néanmoins prudent d'attendre des expériences ultérieures pour admettre ce dernier oxide.

Les sels de titane sont incolores, et en général très-peu solubles dans l'eau. Ils donnent des précipités, blancs par les carbonates alcalins ; rouges, bruns, par les hydrocyanates de potasse et la décoction de noix de galle ; et vert gazon par l'hydrosulfate de potasse.

Le titane ainsi que ses combinaisons sont sans usages. Ils ont été principalement étudiées par Klaproth, Vauquelin, et Hecht.

§ 6. — *Du bismuth.*

Le bismuth, dont la connaissance remonte vers 1520, puisqu'Agricola indiquait déjà à cette époque le moyen de l'obtenir à l'état métallique, se rencontre dans la nature sous trois états ; 1°. à l'état natif, en Saxe, en Souabe, en France, etc. ; 2°. à l'état d'oxide ; 3°. et à l'état de sulfure.

Les mines de bismuth sont très-rares par elles-mêmes ; ce métal paraît se rencontrer plus abondamment uni à d'autres métaux, comme par exemple dans les mines de cobalt ; aussi est-ce de celles-ci qu'on l'extrait en quantité assez grande pour fournir à nos besoins. Son extraction est basée sur son extrême fusibilité ; il suffit, en effet, de chauffer la mine dans un cylindre de fer, pour voir en peu de temps le bismuth couler à l'état métallique par l'une des extrémités de l'appareil; on le reçoit ordinairement dans une capsule

de fer garnie de charbon. Il était connu jadis sous le nom *d'étain de glace*. Le bismuth est blanc jaunâtre, très-fragile, et assez éclatant. Sa pesanteur spécifique est de 9,822. Il fond à 256°, et cristallise par le refroidissement en cubes, disposés de manière à représenter une pyramide renversée; mais il faut, pour obtenir ce résultat, que le métal soit très-pur. Celui du commerce contient la plupart du temps de l'arsénic; mais on découvre toujours cette fraude par le moyen que nous indiquerons plus bas.

Exposé à l'air, il finit par se recouvrir d'une poudre jaunâtre qui est de l'oxide de bismuth; et chauffé jusqu'au rouge blanc, et projeté ensuite sur le sol au milieu d'un air froid, il s'enflamme avec dégagement de chaleur et de lumière. Il s'oxide en totalité dans cette circonstance.

Le bismuth se combine au phosphore, au soufre, à l'iode et au chlore. Il en résulte des composés dont le sulfure, par exemple, se rencontre dans la nature, et est formé suivant M. Lagerhielm, de 100 de métal, et de 22, 52 de soufre. Le chlorure était autrefois appelé *beurre de bismuth*, *muriate de bismuth suroxigéné*; on peut l'obtenir en projetant du bismuth dans un flacon rempli de chlore bien sec; aussitôt le métal s'embrase avec dégagement de chaleur et de lumière. Ce chlorure est blanc, fusible à une douce chaleur, et décompose l'eau avec facilité; il en résulte de l'acide hydrochlorique, et de l'oxide de bismuth. Il est escarotique, mais à un degré bien inférieur à celui du chlorure d'antimoine. Les phosphure et iodure de bismuth sont les produits de l'art.

Les acides agissent sur le bismuth à très-peu près de la même manière que sur l'antimoine. L'acide nitrique surtout l'attaque avec énergie, et le dissout en totalité; il laisse au contraire une poudre blanche pour résidu, lorsque le bismuth est altéré par de l'arsénic, parce qu'il se forme un arséniate de bismuth insoluble.

Ce métal s'allie à un grand nombre de métaux ; mais l'alliage qu'il forme avec l'étain et le plomb, dans les proportions de trois du premier, cinq du second, et huit de bismuth, est sans contredit le plus remarquable ; cet alliage fond à la température de l'eau bouillante. Sa découverte est due à Darcet.

De l'oxide de bismuth.

On l'obtient en exposant le nitrate à une chaleur rouge ; le sel se décompose et laisse l'oxide sous forme d'une poudre du plus beau jaune ; aussi le fait-on servir de fondant aux dorures sur porcelaine. On trouve également cet oxide dans la nature, mais il n'est jamais à l'état de pureté. Il est formé, suivant M. Proust, de 100 de métal, et de 12 d'oxigène. M. Lagerhielm ne porte la quantité de celui-ci qu'à 11, 28, ce qui fait à peu près la moitié du soufre contenue dans le sulfure.

Des sels de bismuth.

L'oxide de bismuth se dissout avec facilité dans les acides, et forme des sels qui sont incolores et cristallisables. Il paraît cependant que l'oxide y tient peu, car tous ces sels précipitent en blanc par l'eau. Ce précipité est un *sous-sel*. Ils précipitent en blanc par l'hydrocyanate de potasse ferrugineux ; en noir foncé par l'acide hydrosulfurique et les hydrosulfates ; enfin, la décoction de noix de galle y détermine un précipité orangé. Les alcalis produisent la séparation d'un oxide blanc, tant qu'il est humide, mais qui devient jaune par la dessiccation.

Parmi les sels de bismuth, il n'y a guère que le nitrate qui mérite de fixer ici notre attention. On le prépare directement par l'action de l'acide nitrique sur le métal. Il cristallise en petits prismes tétraèdres comprimés, blancs, et acides au tournesol. Ce nitrate fournit par la calcination 50 pour 100 d'un bel oxide jaune, suivant M. Proust.

Le nitrate de bismuth dissous dans une petite quantité

d'eau, ne présente aucun changement, mais il donne un précipité considérable lorsque l'on augmente la dose de celle-ci. Ce précipité d'un beau blanc était connu et employé sous le nom de *blanc de fard*; mais on l'a délaissé en raison des inconvéniens que son usage présentait; d'abord il finit par durcir et rider la peau; ensuite, le moindre contact d'une latrine ou d'un égout, ou enfin d'un air chargé d'hydrogène sulfuré, suffit pour lui faire prendre une teinte sombre, qui passe bientôt au noir. Combien n'a-t-on pas vu de femmes punies de leur coquetterie, lorsqu'appelées par le besoin dans de certains lieux, elles en sortaient presque mulâtres!

Le blanc de fard est un sous-nitrate de bismuth, et non un oxide comme quelques personnes l'ont avancé. La liqueur d'où il est précipité est très-acide, et retient en dissolution du nitrate acide de bismuth ou surnitrate. Ce que nous observons à l'égard de la précipitation du nitrate de bismuth par l'eau, peut s'appliquer à tous les autres sels de ce métal, traités de la même manière.

Le blanc de fard est quelquefois employé en médecine; quant aux autres sels de bismuth, ils sont sans usages.

§ 7. — *Du cuivre* ou *vénus*.

Le cuivre, dont la connaissance date d'une époque plus reculée que celle du fer, se montre dans la nature sous quatre états; 1°. à l'état natif; 2°. à l'état d'oxide: 3°. combiné avec des corps simples, et particulièrement avec le soufre, et 4°. à l'état de sel, comme dans les carbonate, sulfate et arséniate de cuivre.

Parmi les mines de cuivre, on n'exploite que le sulfure, l'oxide, le carbonate et le cuivre natif. Celui-ci n'a besoin que d'être fondu pour être livré ensuite au commerce; l'oxide et le carbonate, que d'être calcinés avec le charbon: enfin, on grille le sulfure, pour en chasser la plus grande partie du soufre, oxider le métal, et traiter après celui-ci

par le même moyen que l'oxide naturel. (Voyez les traités de chimie.)

Le cuivre est un métal d'une belle couleur rouge, très-brillant, très-malléable, plus dur et plus élastique que l'argent, et le plus sonore des métaux. Il est un des plus ductiles et des plus tenaces. Il répand une odeur particulière et nauséabonde par le frottement. Sa pesanteur spécifique est de 7,7880 lorsqu'il a été fondu.

Il fond à environ 27° du piromètre de Wedgwood; d'où l'on voit qu'il est plus fusible que le fer; on ne l'a point encore obtenu cristallisé. Il n'est point volatil, quelle que soit la température à laquelle on l'expose.

Il n'éprouve aucune altération de la part de l'oxigène et de l'air secs. Mais, lorsque ces gaz sont humides, il paraît que la présence de l'eau détermine l'oxidation du métal; dans le premier, il se recouvre d'une couche d'oxide noir, et dans le second, d'une couche verte, pulvérulente, connue sous le nom de *vert-de-gris*; c'est du carbonate de cuivre. Ce métal ne décompose l'eau à aucune température; mais l'on voit que son influence est grande dans la production des phénomènes que présente le cuivre exposé à l'air.

Chauffé à l'air jusqu'au rouge, il se ternit, et se recouvre d'écailles noires de peroxide, que l'on nomme *battitures de cuivre*; et, si le métal était en contact avec la flamme, il la colorerait en vert. Chauffé lentement, il présente des nuances agréablement variées, bleues, vertes, jaunes et orangées; on se sert du métal ainsi coloré, pour en faire des jouets d'enfant. On avait pris ces tons de couleurs pour des degrés différens d'oxidation; mais c'était par erreur; car il paraît bien certain qu'ils sont dus ici à un arrangement particulier des molécules du métal.

Le phosphore, le soufre, l'iode et le chlore se combinent avec le soufre, et il en résulte des composés, parmi lesquels on remarque surtout le sulfure. Celui-ci se rencontre en masses considérables dans la nature; on le connaissait jadis

sous le nom de *pyrite cuivreuse*. Il peut aussi être le produit de l'art.

Le carbone, le bore et l'azote sont sans action sur ce métal. Il se comporte avec les acides comme les métaux de cette section.

Le cuivre forme avec certains métaux des alliages importans, dont nous allons donner un petit aperçu. 1°. Avec le zinc, il forme cette série de métaux jaunes, que, dans les arts, on appelle : *laiton*, *cuivre jaune*, *tombac*, *similor*, *métal du prince Robert*, *or de Manheim*, *pinchebec*, *etc.*; 2°. avec l'étain; il procure le *bronze* ou *métal des canons*, le *métal des cloches*, le *tamtam*, etc.; 3°. enfin, on prétend qu'en alliant le cuivre à l'arsénic, dans les proportions de dix parties du premier sur une du second, on obtient un métal dont on fait des cuillers, des vases, etc.

En général, les alliages dont il vient d'être question, peuvent varier à l'infini, lorsque l'on varie les proportions des deux composans.

Le cuivre est un métal trop connu, pour qu'il soit nécessaire d'énumérer ici ses usages multipliés dans toutes les parties du monde.

Des oxides de cuivre.

Le cuivre se combine avec l'oxigène en deux proportions, suivant M. Proust.

Le *protoxide*, dont la découverte est due au célèbre chimiste que nous venons de citer, se trouve à l'état libre dans la nature. M. Chenevix l'a rencontré le premier dans les mines de Cornouailles; on l'a trouvé depuis dans différens autres endroits. Cet oxide est rouge orangé, fusible en une masse rougeâtre, et se peroxide à une température peu élevée. On l'obtient en décomposant l'hydrochlorate de protoxide de cuivre par la potasse ou la soude. Il est formé, suivant M. Proust, de 100 de métal et de 16 d'oxigène. M. Chenevix estime la quantité d'oxigène à 12,5.

Deutoxide. — On ne le trouve point dans la nature à l'état libre, mais bien combiné avec quelques acides. On l'obtient en décomposant le sur-deutosulfate de cuivre par la potasse ou la soude : le précipité d'oxide que l'on obtient, est bleu verdâtre d'abord, parce qu'il contient de l'eau; mais, lorsque celle-ci a été chassée par la chaleur, il est d'un très-beau noir. Cet oxide attire l'acide carbonique de l'air, et forme du vert-de-gris. Il est formé de 100 de métal et de 25 d'oxigène. (Proust.)

Des sels de cuivre.

Les combinaisons salines du cuivre sont très-nombreuses; quelques-unes sont naturelles, et le plus grand nombre sont les produits de l'art. Toutes ces combinaisons résultent de l'union des acides avec le deutoxide de cuivre. On ne connaît guère qu'une seule combinaison du protoxide; elle constitue l'hydrochlorate ou muriate blanc de cuivre. Il paraît, en effet, que le protoxide est impropre à la formation des sels, et qu'il se partage en deutoxide et en métal divisé, lorsqu'on le met en contact avec les acides, tel que le sulfurique, par exemple (Proust). Nous ne parlerons ici que des sels de cuivre les plus employés dans les arts, et principalement en pharmacie; et nous allons faire précéder cette revue par un exposé des propriétés générales des sels cuivreux.

Ils sont tous colorés en bleu ou en vert, et leurs dissolutions sont assujetties aux mêmes nuances. Les alcalis, comme la potasse, la soude et l'ammoniaque, y déterminent des précipités bleus, et ce précipité se redissout dans un excès d'ammoniaque, la liqueur est alors d'un bleu très-foncé; avec l'acide hydrosulfurique et les hydrosulfates, il donne des précipités bruns noirâtres de sulfure de cuivre; avec l'hydrocyanate de potasse ferrugineux, un précipité brun marron; enfin, nous avons déjà vu que l'arsénite de potasse y déterminait un précipité d'un beau vert gazon, qui constitue le *vert de Scheèle.* (Voyez *sels d'arsenic.*)

Outre ces caractères, les sels de cuivre en présentent encore un autre bien plus tranchant et non moins remarquable; en effet, il suffit de mettre une lame de fer ou de zinc dans une dissolution acide de ces sels, pour voir, en peu de temps, la surface des métaux ajoutés se recouvrir d'une couche rouge de cuivre métallique. Ce phénomène intéressant déterminé par l'affinité beaucoup plus grande que le cuivre, du fer ou du zinc pour l'oxigène; ces métaux s'emparent de celui de l'oxide de cuivre, s'oxident, se dissolvent dans l'acide, et remplacent le cuivre, qui, amené à l'état métallique, et ne pouvant plus être tenu en dissolution, se précipite sur la lame de fer ou de zinc.

Du carbonate de cuivre. — On trouve deux espèces de carbonates de cuivre dans la nature. L'un est appelé carbonate de cuivre *bleu*, *cuivre azuré*, *azur de cuivre*, *bleu de montagne*; et on connaît l'autre sous les noms de carbonate de cuivre *vert* ou *malachite.*

Le premier est d'une belle couleur bleue qui se maintient facilement dans les peintures à l'huile; il tache le papier en bleu. Ce carbonate est toujours altéré par un peu de chaux, et on pense que c'est à cette terre qu'il doit la propriété de conserver sa couleur bleue. Il ne s'est trouvé jusqu'ici qu'en masses très-petites et superficielles. Il accompagne toutes les mines de cuivre, et on le rencontre dans tous les pays des mines, en Bohème, en Saxe, à Hartz, etc.

Il colore les *pierres d'Arménie*, les *cendres bleues*, et les os fossiles désignés sous le nom de *turquoises.*

Le second carbonate ou malachite se distingue par sa couleur, qui est d'un beau vert, qui varie du vert-pomme au vert-pré, etc. Il a beaucoup de ressemblance avec le *cuivre muriaté* que l'on confond souvent avec lui; mais le carbonate se reconnaît à ce qu'il ne prend une couleur bleue avec l'ammoniaque, que très-lentement par rapport à l'autre.

Il est composé des mêmes principes que le précédent, et

on pense que, s'il est d'une couleur différente, c'est qu'il contient de l'eau, et qu'il est privé de chaux.

La malachite accompagne tous les minerais de cuivre. Les plus beaux morceaux de malachite soyeuse compacte nous viennent des monts Ourals en Sibérie. Elle est susceptible d'être taillée et de recevoir un beau poli, et on en fait des objets de luxe d'un prix très-élevé.

On prépare dans les laboratoires un carbonate de cuivre; mais on ne peut l'obtenir cristallisé. Il suffit, pour cela, de décomposer une solution de sulfate de cuivre par du carbonate de potasse; il y a échange réciproque des bases, et précipitation d'une poudre, qui conserve une belle couleur verte. On en fait des cendres bleues artificielles; mais il faut toujours y ajouter de la chaux. C'est Pelletier qui fit connaître le premier, les moyens de préparer de belles cendres bleues, en France; il rendit à cette époque un véritable service à son pays, parce qu'on tirait cette préparation de l'Angleterre.

Du sursulfate de cuivre (vitriol bleu, couperose bleue, vitriol de Chypre.) On ne le trouve guère qu'en dissolution dans les eaux qui découlent des mines de cuivre sulfurées. On le prépare en grand dans tous les pays où la pyrite cuivreuse est abondante; on grille légèrement celle-ci, pour chasser une portion de soufre, acidifier la portion restante, et oxider le cuivre. On lave la mine ainsi grillée, après l'avoir laissé effleurir à l'air, et on se procure ensuite le sulfate par l'évaporation et la cristallisation des lavages. Ce sel a une belle couleur bleue, et jouit d'une saveur stiptique métallique bien caractérisée. Il cristallise en prismes irréguliers à quatre ou à huit pans; exposé à l'air, il se recouvre souvent d'une couche pulvérulente jaunâtre; cela arrive toutes les fois que le sulfate de cuivre contient du fer; on s'en assure encore, en abandonnant dans un flacon mal bouché une dissolution de ce sel impur; il laisse déposer au bout de quelques jours une poudre jaunâtre de sous-tritosulfate de

fer, que l'on peut séparer par la filtration : le sulfate de cuivre reste au contraire en dissolution. Lorsque l'on verse dans celle-ci quelques gouttes d'ammoniaque, la liqueur prend une couleur bleue magnifique, et forme *l'eau céleste*. Il est toujours bon d'ajouter un grand excès d'ammoniaque, afin de tenir plus long-temps en dissolution l'ammoniure de cuivre qui se forme dans cette circonstance.

Ce sel est employé quelquefois en pharmacie, et souvent dans les arts.

De l'acétate de cuivre (*cristaux de Vénus*, *verdet cristallisé.*) — On fait dans les arts deux préparations différentes avec le cuivre et le vinaigre ; l'une est le *vert-de-gris*, et l'autre est l'*acétate* neutre dont il est question. Le vert-de-gris préparé de cette manière, n'est pas de même nature que celui qui se forme lors de l'exposition du cuivre à l'air humide, et que nous avons appelé carbonate de cuivre. Le vert-de-gris du commerce, au contraire, est une combinaison d'acétate neutre de cuivre et d'hydrate de cuivre. Il suffit en effet de traiter cette combinaison par l'eau froide pour séparer l'acétate qui se dissout, et obtenir l'hydrate qu'on reçoit sur un filtre. Cet hydrate est, comme l'on sait, une combinaison d'eau et de peroxide de cuivre ; il peut exister à la température ordinaire; mais à la chaleur de l'eau bouillante, il se décompose en eau qui se dégage, et en peroxide noir qui reste fixe.

Le vert-de-gris se prépare en arrosant des lames de cuivre avec du vinaigre, ou en stratifiant des rafles ou marcs de raisin, et des lames de cuivre que l'on arrose de temps à autre avec de l'eau. L'oxidation du métal ne tarde pas à avoir lieu aux dépens de l'oxigène de l'atmosphère, et le vinaigre dissout l'oxide à fur et mesure de sa formation. Cependant il faut observer qu'une portion de cet oxide s'unit à une portion d'eau pour former un hydrate, lequel, se combinant ensuite à l'acétate formé, constitue le vert-de-gris.

Le verdet ou acétate de cuivre se prépare en faisant dis-

soudre le vert de gris précédemment obtenu dans du vinaigre; la dissolution s'opère à merveille, comme on le pense bien, puisqu'il n'a qu'à dissoudre l'oxide hydraté; et cette dissolution évaporée est ensuite versée dans des vases cristallisatoires, où ont été rangés des bâtons propres à recevoir les cristaux. Aussi les masses de verdet que l'on rencontre dans le commerce sont-elles toujours traversées par de petits bâtons de bois.

Ce sel se présente en beaux cristaux rhomboïdaux d'un vert foncé, d'une saveur âpre et métallique. Soumis à l'action du feu, ils donnent un acide liquide, vert, très-pénétrant, qu'on appelait jadis *esprit de Vénus*, c'est de l'acide acétique altéré par un peu de cuivre enlevé lors de la distillation. Mais, en le rectifiant, il passe transparent, incolore, et à l'état enfin d'acide acétique ou vinaigre radical très-pur.

Le vert-de-gris et le verdet sont très-employés dans les arts et en pharmacie.

§ 8. — *Du tellure.*

Le tellure, dont l'existence fut d'abord soupçonnée par M. Muller, et confirmée ensuite par Klaproth, se rencontre dans la nature, combiné : 1°. avec le fer et l'or, à Fatz-Bay, en Transylvanie; 2°. avec l'or et l'argent, à Offenbenya, aussi en Transylvanie; 3°. avec le plomb, l'or, l'argent et le soufre; et 4°. avec le plomb, l'or, le cuivre et le soufre. Toutes ces mines sont très-riches en or et en argent, et sont exploitées avec de grands avantages dans ce pays.

On obtient le tellure en séparant son oxide des autres métaux qui l'accompagnent, et en l'exposant ensuite au feu dans une cornue ou un creuset, après l'avoir pétri avec du charbon. Celui-ci s'empare de l'oxigène de l'oxide, et laisse le métal réduit.

Le tellure est solide, d'une couleur blanche-bleuâtre, tirant sur celle du plomb, très-éclatant, d'un tissu lamel-

leux, cassant, facile à réduire en poudre, et d'une pesanteur spécifique de 6,115, selon Klaproth.

Il est un peu moins fusible que le plomb, et par le refroidissement, il est susceptible de cristalliser en petites aiguilles. Lorsqu'on augmente la chaleur, il se volatilise en répandant une odeur de raifort, et se convertit alors en un oxide blanc. L'odeur de raifort est étrangère au tellure bien pur, suivant M. Berzélius. (Voyez *Sélénium.*)

Il se combine avec l'hydrogène, et forme un acide particulier que plusieurs chimistes appellent *acide hydrotellurique*; d'autres se contentent de l'appeler *hydrogène-telluré*. Cet acide est gazeux, incolore, odorant à peu près comme l'acide hydrosulfurique, et il rougit le tournesol. Il se dissout dans l'eau, qui prend alors une couleur rouge-clair; et cette dissolution, exposée à l'air, en attire l'oxigène, ce qui donne lieu à la précipitation d'une poudre noire d'*hydrure de tellure*. Cet hydrure contient moins d'hydrogène que l'acide hydrotellurique; aussi a-t-il été produit aux dépens d'une portion de l'hydrogène de ce dernier, que l'oxigène de l'air aura brûlé. Le gaz hydrotellurique s'unit aux alcalis, et donne des composés qui ont le plus grand rapport avec les sels. Il est composé, d'après M. Berzélius, de 100 parties de tellure, et de 1,948 d'hydrogène.

Le tellure se combine au soufre et au chlore, et s'allie à quelques métaux; mais on n'a, en général, que très-peu d'idées sur ses combinaisons.

De l'oxide de tellure.

L'oxigène se combine au tellure en une seule proportion. Il en résulte un oxide blanc, dont la découverte est due à Klaproth. Cet oxide est fusible un peu au-dessous de la chaleur rouge. Il se dissout dans quelques acides, tels que les sulfurique, nitrique, iodique, hydrochlorique, hydriodique, etc., peut lui-même se combiner avec la potasse, la soude, l'ammoniaque, et donner des produits un peu solubles dans l'eau. Cette propriété ferait volontiers regarder

l'oxide de tellure comme un acide analogue à ceux fournis par le tungstène, le molybdène, l'antimoine, etc. Il est composé, d'après M. Berzélius, de 100 parties de métal, et de 27,83 d'oxigène.

Des sels de tellure.

Leurs dissolutions précipitent en blanc par la potasse et la soude, et le précipité se redissout dans un excès d'alcali. En noir, par les hydrosulfates solubles ; en flocons jaunes, par la décoction de noix de galle ; enfin elles n'éprouvent aucun changement par l'hydrocyanate de potasse et de fer. L'antimoine, le zinc et le fer, mis dans leur dissolution, y déterminent la révivification du tellure, qui se précipite sous forme de poudre noire.

Le tellure et toutes ses combinaisons n'ont point d'usages.

§ 9. — *Du nickel.*

Le nickel fut découvert en 1754 par Cronstedt, célèbre chimiste suédois (1). Il existe dans la nature à l'état d'oxide, et à celui de combinaison avec l'arsénic, le fer, le cuivre et le soufre. L'oxide de nickel natif est très-rare, mais il n'en est pas de même de l'autre combinaison, dont nous venons de donner le nombre des composans. C'est celle-ci que l'on exploite en quelque sorte pour en extraire le nickel ; toute la manipulation consiste à séparer le nickel à l'état d'oxide, pour traiter ensuite celui-ci par le charbon, et obtenir un culot métallique ; mais cette opération est longue et compliquée. (Voyez *les Traités de Chimie.*)

Le nickel est blanc comme l'argent, très-ductile, malléable, et susceptible d'être réduit en lames et fils très-minces. Sa pesanteur spécifique est de 8,279, selon Ricther, et de

(1) M. Vest, chimiste autrichien, prétend avoir découvert un nouveau métal dans la mine de nickel de Schladminget, auquel il a donné le nom de sirium ; mais il paraît, d'après MM. les rédacteurs des *Ann. de Chim. et de Physique*, t. 8, p. 110, que l'existence de ce nouveau métal est loin d'être prouvée.

8,660 lorsqu'il a été écroui. Il jouit de la vertu magnétique, mais à un degré inférieur à celui du fer. Il fond aussi difficilement que le manganèse; on ne l'a point encore obtenu cristallisé.

Chauffé à l'air ou dans le gaz oxigène, il attire avidement l'oxigène à la température rouge, et donne une poudre noire, qui est le peroxide de nickel.

Il s'unit au phosphore, au chlore, au soufre, et à un assez grand nombre de métaux. Ces combinaisons sont inusitées.

Le nickel trouvera sans doute son emploi dans l'économie domestique et dans les arts. Ce métal est beau, peu altérable, et ses combinaisons nullement malfaisantes; on sait de plus par M. Proust, que le nickel, allié au fer, ôte à celui-ci la propriété de se rouiller à l'air.

Des oxides de nickel.

Protoxide. — Il est d'un gris brunâtre lorsqu'il est bien sec, et s'obtient, en décomposant le protonitrate de nickel par la potasse ou la soude. Les acides le dissolvent avec facilité, et forment avec lui des sels particuliers; combiné avec l'eau, il forme un hydrate d'une belle couleur verte. Cet oxide est formé, suivant M. Proust, de 100 de métal, et de 27 parties d'oxigène.

Deutoxide. — Sa couleur est noire; il est insoluble dans les acides, ou ne s'y dissout qu'après avoir perdu de l'oxigène suffisamment pour revenir à l'état de protoxide. Il est sans usages. On ne connaît point la quantité relative de ses principes constituans.

Des sels de nickel.

D'après les propriétés que nous venons d'exposer à l'égard des oxides de nickel, on doit bien s'imaginer que les sels de ce métal ne doivent être qu'à base de protoxide. Aucun de ces sels n'est employé en pharmacie; c'est pourquoi nous nous contenterons d'énumérer ici leurs propriétés générales.

Les sels de nickel anhydres sont jaunes ou fauves; mais leur couleur est verte quand ils sont hydratés. Ils ont en général une saveur d'abord sucrée et styptique; ensuite âcre, et métallique. Ils donnent un précipité vert hydraté par la potasse ou la soude. L'ammoniaque produit le même effet, mais ajoutée en excès; elle redissout le précipité, et forme une combinaison triple d'une couleur bleue, et qui ne cristallise point. M. Tupputi, à qui on doit un travail étendu sur le nickel, s'est cependant assuré que l'on pouvait obtenir des sels triples de nickel et d'ammoniaque; mais alors ces sels cristallisés sont verts, et ne contiennent qu'une petite quantité d'alcali. Les hydrosulfates précipitent les sels de nickel en noir, et ce précipité est un sulfure de nickel; le gaz acide hydrosulfurique jouit également de cette propriété, mais d'une manière plus limitée; c'est-à-dire, qu'il faut que l'affinité de l'oxide pour l'acide qui le tient en dissolution soit faible, et que la dissolution saline soit peu acide. L'hydrocyanate de potasse ferrugineux y détermine un précipité blanc jaunâtre; enfin, la décoction de noix de galle y forme un précipité blanc floconneux, soluble dans un excès de dissolution saline ou du précipitant.

§ 10. — *Du plomb.*

La découverte de ce métal remonte à la plus haute antiquité. Il a dans tous les temps occupé les chimistes. On le trouve dans la nature sous plusieurs états; 1°. à l'état natif; il est extrêmement rare, et n'a encore été rencontré qu'à l'île de Madère, par Rathké. Il était en masse contournée, et engagé dans une lave tendre; 2°. à l'état d'oxide; 3°. à l'état de sulfure; 4°. et à l'état de sel; tels sont les carbonate, phosphate, sulfate, arséniate, molybdate et chromate de plomb.

De toutes ces mines, la seule que l'on exploite est le sulfure ou galène. On la bocarde pour en séparer la gangue, on la grille, et on la fait fondre ensuite dans des charbons; le

plomb coule pour la plus grande partie dans un bassin disposé en avant du fourneau. Ce plomb de première coulée est appelé *plomb d'œuvre* ; il contient ordinairement de l'argent, que l'on sépare ainsi que nous le verrons à l'article de ce métal. En grillant de nouveau la portion de mine restante, et en réitérant son exposition au feu dans des charbons, on obtient une seconde coulée de plomb aigre, qui contient ordinairement de l'arsénic, et dont on se sert pour la fabrication du plomb de chasse.

Le plomb est un métal d'une couleur blanche-bleuâtre, et brillante ; il n'a presque point de tenacité, ni d'élasticité, et ne rend aucun son par ce choc ou la flexion. Il répand une odeur désagréable par le frottement. Sa pesanteur spécifique est de 11,352.

Il fond long-temps avant de rougir : aussi le regarde-t-on comme l'un des métaux les plus fusibles. Sa fusion a lieu à 260 de chaleur ; il cristallise par le refroidissement, mais d'une manière irrégulière.

Le gaz oxigène, et l'air atmosphérique, bien secs, n'ont aucune action sur le plomb ; mais, lorsque ces gaz sont humides, ce métal se ternit et finit par se recouvrir d'une couche d'oxide grisâtre. A une température élevée, cet effet est incomparablement plus prompt ; le métal en fusion se recouvre d'une couche pulvérulente, que l'on a le soin d'enlever; il s'en reforme une autre que l'on enlève également, et ainsi de suite, jusqu'à ce que le plomb soit réduit en une poudre jaune, qui est le protoxide de plomb ou litharge. Lorsque cet oxide est chauffé à un degré de chaleur plus élevé, il devient rouge, et passe à un degré d'oxidation plus élevée ; il est alors connu sous le nom de *minium*. C'est le procédé que l'on emploie dans les arts pour obtenir ce composé.

Le plomb se combine au phosphore, au soufre, à l'iode et au chlore ; et il en résulte des phosphure, sulfure, iodure et chlorure de plomb. Il n'éprouve aucune action de la part

du bore, de l'hydrogène, du carbone, de l'azote, et de l'eau; enfin, les acides se comportent avec lui à peu près comme nous l'avons indiqué en parlant des propriétés générales des métaux de cette section.

Il s'allie avec un grand nombre de métaux, et plusieurs de ces alliages, comme ceux, 1°. de plomb et d'étain (soudure des plombiers); 2°. d'antimoine et de plomb (caractères d'imprimerie); 3°. de bismuth, de plomb et d'étain (métal de Darcet), etc., sont très-usités dans les arts, surtout les deux premiers.

Le plomb et un grand nombre de ses combinaisons ont des usages très-multipliés en pharmacie, en médecine et dans les arts.

Des oxides de plomb.

Protoxide (*massicot*, *litharge*). — Il n'existe dans la nature qu'à l'état de combinaison avec les acides. On se le procure en exposant le plomb argentifère à une forte chaleur et à un courant d'air. Le plomb entre en fusion, et s'oxide, tandis que l'argent reste pur; toute la *litharge* du commerce provient de ce genre d'exploitation des mines argentifères.

Dans les laboratoires, on l'obtient en calcinant au rouge le deutoxide de plomb, ou le nitrate de ce métal. Le protoxide de plomb obtenu par ce dernier procédé est jaune, c'est le massicot des anciens; il entre facilement en fusion, et attaque et troue de même les creusets de terre où on le fait fondre; il cristallise par le refroidissement en lames brillantes et jaunes. A la température ordinaire, il ne passe point à un degré d'oxidation supérieur pendant son exposition à l'air, il en attire seulement un peu l'acide carbonique; mais, lorsqu'on élève un peu la température, il passe à l'état de deutoxide.

Le protoxide de plomb se dissout facilement dans les acides, et forme des sels dont quelques-uns ont des emplois très-importans dans les arts. Il est même le seul de tous les oxides de plomb qui soit capable de former des combinaisons salines; c'est donc lui qui fait la base des emplâtres,

et c'est aussi en raison de sa forte alcalinité qu'il détermine dans la confection de ceux-ci, la formation des acides oléique et margarique, avec lesquels il se combine, et du principe doux.

Cet oxide est composé, suivant M. Berzélius, de 100 de métal, et de 7,737 d'oxigène.

Deutoxide (*minium*). — Il est toujours le produit de l'art: on a trouvé cependant du beau minium bien cristallisé dans une mine d'argent de Sibérie; mais l'auteur de cette découverte pense avec raison que cet oxide ainsi trouvé provenait du travail d'exploitation de ces mines par le plomb. Cet oxide n'éprouve aucune altération au contact de l'air ou du gaz oxigène à la température ordinaire; mais à une chaleur rouge, il se transforme en oxigène et en protoxide. Il est insoluble dans les acides, et traité à chaud par l'acide nitrique, il passe à l'état d'oxide pur ou tritoxide. On l'obtient dans les arts, en calcinant le plomb sur l'aire concave d'un fourneau, sur les côtés duquel se trouvent deux foyers à peu près au même niveau de l'aire. En élevant la température au rouge brun, le plomb se recouvre d'une couche d'oxide que l'on ramène sur les bords de l'aire à l'aide d'un ringard. A cette couche en succède une autre que l'on ramasse de même, et ainsi de suite, jusqu'à l'oxidation complète du plomb. Cet oxide est jaune, et n'est encore que du massicot, mêlé d'un peu de plomb métallique; on l'amène à l'état de minium, en le remettant en couches sur l'aire, et en traçant dans sa masse des lignes longitudinales, afin d'augmenter les points de contact avec l'oxigène de l'air. Alors on chauffe à une chaleur moindre que la précédente, et on ramène la masse de temps à autre. Le plomb passe au degré d'oxidation cherché; l'opération est ordinairement terminée au bout de trente-six heures; alors on crible l'oxide, et on le livre au commerce dans de petits barils, sous le nom de minium.

Cet oxide n'est jamais pur, c'est-à-dire, qu'il contient

toujours un peu de protoxide de plomb ou litharge; aussi, lorsque l'on veut s'en servir pour quelques opérations délicates, est-il nécessaire de la mettre en contact avec un acide légèrement affaibli, comme le vinaigre, qui enlève tout le protoxide sans toucher au minium.

Le deutoxide est très-employé en peinture et dans les verreries; on l'emploie encore en pharmacie, dans la confection de l'emplâtre de minium; il fait la base des trochisques de ce nom, etc. Il contient, suivant M. Berzélius, 11,605 d'oxigène sur 100 de métal.

Tritoxide (*oxide puce*). — La découverte de cet oxide est due à M. Proust; on l'obtient ainsi que nous l'avons déjà vu, en faisant bouillir de l'acide nitrique sur du minium; l'acide cède une portion de son oxigène à celui-ci pour le suroxider, tandis qu'il se dégage en même temps du gaz nitreux; le tritoxide est d'une couleur puce. Il est insoluble dans les acides, repasse à l'état de deutoxide à une chaleur rouge obscure, et de protoxide, au rouge blanc. Il a la singulière propriété d'enflammer le soufre, lorsqu'on le triture avec ce combustible; mais il faut, pour que le phénomène ait lieu, que l'oxide soit bien sec. On observe un dégagement abondant d'acide sulfureux, et formation de sulfure de plomb. L'acide sulfureux provient, comme bien l'on pense, du transport de l'oxigène sur le soufre; et le sulfure de la combinaison du plomb réduit avec une autre partie de soufre.

Cet oxide est formé, suivant M. Berzélius, de 100 de plomb, et de 15,474 d'oxigène. Il est absolument sans usages.

Outre les trois oxides dont il vient d'être question, M. Berzélius en reconnaît un autre moins oxigéné que ceux-ci; c'est selon lui, la couche pulvérulente grise qui se forme quand on expose le plomb à l'air libre. Les chimistes n'ont point encore admis unanimement ce sous-oxide, parce que son existence ne repose point sur des bases encore assez bien

établies ; on regarde plutôt cet oxide comme un mélange de sous-carbonate et de protoxide, et peut-être de métal divisé.

Des sels de plomb.

Nous venons de voir que des trois oxides de plomb, le protoxide seul pouvait se dissoudre dans les acides ; tous les sels de ce métal sont donc le résultat de la combinaison du protoxide de plomb avec les acides. Ces sels sont tous incolores, à l'exception du chromate qui est jaune, et du cholestérate qui est rouge ; ils cristallisent la plupart, et leurs cristaux sont blancs et d'un reflet brillant et métallique ; ils jouissent tous d'une saveur plus ou moins âpre d'abord, mais qui devient ensuite très-sensiblement sucrée. Ils sont précipités en noir par l'hydrogène sulfuré, et les hydrosulfates solubles ; ils donnent un précipité jaune serin par le chromate de potasse; jaune orangé d'iodure de plomb par les hydriodates solubles ; et les alcalis y déterminent un précipité blanc d'oxide, qui se redissout très-bien dans un excès du précipitant. Lorsque l'on fait passer un courant de chlore dans leurs dissolutions, celui-ci ne tarde pas à y former un précipité jaunâtre d'abord, mais qui devient brun ou puce dans peu de temps; c'est du tritoxide : pour expliquer sa formation, il faut savoir que le chlore décompose l'eau, dont il s'empare de l'hydrogène pour se constituer acide hydrochlorique, qui retient un peu de protoxide de plomb en dissolution, tandis que l'oxigène de l'eau se porte sur la plus grande partie du protoxide de plomb, et le fait passer à l'état de tritoxide ou oxide puce : enfin, lorsque l'on plonge une lame de zinc dans une dissolution de ces sels, il se fait un précipité de plomb métallique, qui prend des formes plus ou moins régulières, suivant le calme plus ou moins parfait avec lequel la décomposition a eu lieu (Voyez *acétate de plomb*). Ce phénomène est basé sur l'affinité beaucoup plus grande que le plomb, du zinc pour l'oxigène. Ce métal s'empare de celui-ci, qui, combiné d'abord au plomb, prend

sa place dans la dissolution, et le plomb revivifié se sépare. Nous avons déjà décrit des phénomènes semblables, en parlant du cuivre (Voyez ce métal). Après avoir fait connaître les propriétés les plus générales des sels de plomb, nous allons examiner ceux de ces sels le plus employés dans les arts, et principalement en pharmacie.

Du sous-carbonate de plomb (*céruse, blanc de plomb*).—On le trouve dans la nature, mais peu abondamment; il accompagne toujours d'autres minéraux de plomb, et ne se rencontre jamais en grandes masses. On le prépare dans les arts par différens procédés, mais celui qui mérite la préférence à tous égards, consiste à préparer du sous-acétate de plomb, et à faire passer dans sa dissolution un courant de gaz acide carbonique. Il se fait aussitôt un précipité de sous-carbonate de plomb, et le sous-acétate est ramené à l'état d'acétate acide. En mettant celui-ci en contact avec de la litharge, on le fait repasser à son premier état; et, en le soumettant à un courant de gaz acide carbonique, on obtient un nouveau précipité de céruse. On peut, en réitérant cette manipulation, préparer indéfiniment de la céruse avec la même quantité d'acétate de plomb. Il suffit d'avoir de la litharge pour ramener constamment celui-ci à l'état de sous-sel. Ce procédé ingénieux est dû à M. Thénard.

Le sous-carbonate de plomb est insoluble dans l'eau, mais il s'y dissout en assez forte dose lorsqu'il est combiné avec excès d'acide carbonique. MM. Mérat et Barruel ont retiré deux onces de carbonate acide de plomb bien cristallisé, de six voies d'eau laissées pendant deux mois dans une cuve en plomb, qui avait été exposée à l'air, et par conséquent, en contact avec l'acide carbonique : il faut donc bien se garder de conserver et de boire l'eau qui a long-temps séjourné dans dans des réservoirs de plomb.

La céruse est très-souvent altérée dans le commerce, par du sous-carbonate de chaux. Il est facile de reconnaître cette fraude; 1°. à sa pesanteur sous un poids donné, qui

est beaucoup moindre dans le second cas; et 2°. à traiter une petite quantité de cette céruse, par un peu d'acide hydrochlorique, qui précipitera tout le plomb, et retiendra la chaux en dissolution à l'état d'hydrochlorate (Voyez *caractères des sels de chaux*, art. *calcium*).

La consommation de la céruse est très-considérable dans la peinture; on s'en sert quelquefois en pharmacie pour la confection de l'emplâtre et de la pommade de ce nom, etc.

Du nitrate de plomb. — Ce sel n'existe pas dans la nature; on le prépare en traitant directement le plomb par l'acide nitrique, ou mieux, en faisant dissoudre de la litharge dans cet acide. On obtient, par l'évaporation et la cristallisation, le nitrate de plomb en cristaux tétraèdes, dont les sommets sont tronqués. Ces cristaux sont blancs, inaltérables à l'air, et solubles dans sept parties d'eau à 15° de température. Chauffé dans une cornue à une douce chaleur, il donne pour produits de l'acide nitreux anhydre (Voyez ce mot), du gaz oxigène, et il reste pour résidu du protoxide de plomb ou litharge. Ce sel peut passer à l'état de sous-nitrate, lorsqu'on le met en contact avec un excès de litharge; et, si au lieu de celle-ci on employait des lames de plomb, alors la nature du sel serait changée. L'acide du nitrate céderait une portion de son oxigène au plomb; et, ramené à l'état d'acide nitreux, il dissolverait ensuite l'oxide formé, et présenterait alors tous les caractères d'un *sousnitrite* de plomb.

Le nitrate de plomb est employé par les artificiers, pour communiquer le feu par des feuilles trempées dans une dissolution de ce sel.

Du chromate de plomb (*plomb rouge de Sibérie*). — Ce sel n'a encore été rencontré qu'en Sibérie, dans la mine d'or de Bérésof. Il est d'un beau rouge, et cristallise en prismes à quatre pans, quelquefois terminés par des pyramides. Celui que l'on prépare dans les laboratoires est d'un beau jaune :

on l'emploie à colorer les équipages d'un grand prix, à peindre sur toile et sur les porcelaines, etc...

De l'acétate de plomb (*sel de saturne*, *sucre de saturne*). — Le sel connu sous ces différens noms est l'acétate de plomb neutre; cependant il rougit le tournesol. Il est très-répandu dans le commerce, en raison de ses usages multipliés et importans; il est toujours le produit de l'art. On le prépare en faisant bouillir de la litharge dans un excès de vinaigre distillé, ou du vinaigre de bois purifié; bientôt la litharge est dissoute, on filtre, on évapore et fait cristalliser; on obtient l'acétate de plomb sous forme de petites aiguilles blanches, brillantes, et d'une saveur métallique et sucrée. On peut encore retirer de nouveaux cristaux, en faisant rapprocher les eaux-mères; mais ces cristaux sont jaunâtres et ont besoin d'être purifiés par une nouvelle cristallisation. Il est bien essentiel, pour obtenir une belle cristallisation, de ne pas ajouter un excès de litharge pour des raisons que l'on sentira plus bas.

L'acétate de plomb neutre est employé en pharmacie et en médecine, dans les fabriques de toiles peintes, où c'est en le décomposant par une dissolution de sulfate d'alumine que l'on obtient la grande quantité d'acétate de cette base, dont on se sert pour mordant dans la teinture.

Du sous-acétate de plomb. — Ce sel est, ainsi que le précédent, toujours le produit de l'art; on l'obtient en faisant bouillir une partie d'acétate neutre, une partie et demie de litharge bien privée d'acide carbonique par la calcination, et 20 à 25 parties d'eau distillée; au bout de 15 à 20 minutes d'ébullition, on filtre et on concentre. Cette liqueur est le sousacétate de plomb, ou l'acétate neutre combiné avec un excès d'oxide de plomb; il ne cristallise que difficilement, en raison de son excès de base; c'est pourquoi il est urgent d'éviter cette circonstance dans la préparation en grand de l'acétate neutre, si l'on veut obtenir des cristaux aiguillés; dans le cas cependant où cet inconvénient aurait

eu lieu, il faudrait y remédier en ajoutant à la liqueur une quantité suffisante de vinaigre pour saturer l'excès de base.

L'extrait de saturne que l'on prépare en pharmacie en sursaturant du vinaigre, avec la litharge, est un sous-acétate de plomb. Étendu d'eau, il forme l'eau de *goulard*, l'eau *blanche*, ou *végéto-minérale.* Il entre dans la composition du cérat de saturne ou de goulard, etc. Il sert encore à la préparation du blanc de plomb (Voyez ci-dessus, *sous-carbonate de plomb*).

CHAPITRE VIII.

DES MÉTAUX DE LA CINQUIÈME SECTION.

Les métaux de cette section ont pour caractère d'absorber l'oxigène à une certaine température, et de l'abandonner ensuite à une chaleur plus élevée pour repasser à l'état métallique. Cette section ne renferme que deux métaux, le mercure et l'osmium.

§ 1er. — *Du mercure.*

Le mercure se présente dans la nature : 1°. à l'état natif dans toutes les minerais de ce métal; il coule à travers les fissures des roches, et se réunit quelquefois en quantités considérables dans leurs cavités; 2°. à l'état de sulfure et de chlorure; 3°. enfin à l'état d'amalgame avec l'argent.

De toutes ces mines, le sulfure est seul exploité en grand dans le département du Mont-Tonnerre, et dans ceux d'Almaden et d'Idria. On broye le minerai, on le mêle avec de la craie, et on distille ce mélange dans de grandes cornues de grès ou de fonte. A une température élevée, le carbonate se décompose, le gaz acide carbonique se dégage, la chaux mise à nu s'unit au soufre de sulfure, et le mercure libre se volatilise et va se rendre dans des réci-

piens propres à le condenser. Le mercure, tel qu'on le trouve dans le commerce, est souvent sophistiqué par du bismuth, de l'étain, quelquefois de l'antimoine. Dans tous les cas, le pharmacien, qui ne l'extrait pas lui-même, en distillant dans une cornue de verre un mélange de sulfure et de limaille de fer, doit toujours suspecter la pureté du mercure qu'il achète; et il doit, en conséquence, ne pas l'employer aux préparations médicamenteuses, sans l'avoir préalablement distillé.

Le mercure est blanc et éclatant, liquide à la température ordinaire, d'une pesanteur spécifique de 13,568, et entre en ébullition à 350° centigrades; exposé à un froid de — 40° centigrades, il se congèle, et présente une masse dont l'intérieur est tapissé de cristaux octaédriques. Mis à cet état sur quelques-uns de nos organes, la main, par exemple, il y produit un froid excessif, dont la sensation douloureuse se rapproche beaucoup de celle de la brûlure. L'organe se détruirait même, si le contact était trop long-temps prolongé. La pesanteur spécifique du mercure ainsi solidifié est de 16,612.

Le mercure n'éprouve aucune altération à l'air libre à la température ordinaire; il ne s'oxide même point par une longue agitation dans ce gaz. La couche noire-grisâtre et pulvérulente dont il se recouvre, doit être considérée comme du mercure divisé, et non comme de l'oxide, ainsi qu'on l'a encore avancé dans ces derniers temps. Il n'en est point de même, lorsqu'on expose le mercure à l'air et à une chaleur voisine de celle capable de le volatiliser; le métal attire l'oxigène, s'y combine, et se convertit en une poudre rouge ou peroxide de mercure.

Le mercure n'a point d'action sur l'hydrogène, le bore, le carbone et l'azote; mais il se combine avec le phosphore, le soufre, le chlore et l'iode, et il en résulte des phosphure, sulfure, chlorure et iodure de mercure. Le sulfure et le chlorure sont surtout très-importans par leurs usages dans

les arts et en pharmacie. Nous traiterons en particulier du chlorure à la fin de cet article.

Il s'unit à un grand nombre de métaux, et ses alliages portent le nom d'amalgames.

Peu de métaux, après l'antimoine, et peut-être le fer, fournissent plus de médicamens à la pharmacie que le mercure ; trituré avec la graisse, il donne, suivant les proportions des composans, les onguens gris et mercuriel ; combiné avec l'oxigène, il procure le précipité rouge ; avec le chlore, les sublimés doux et corrosif ; ses oxides dissous dans les acides produisent des sels qui ont aussi des emplois multipliés ; enfin, chauffé avec l'eau, il lui donne la propriété anthelmintique.

Les arts en tirent des avantages non moins précieux ; il sert à la construction des baromètres et des thermomètres ; allié avec l'étain, il sert à étamer les glaces ou à leur donner ce qu'on appelle le *tain*. On l'emploie à la dorure et à l'argenture sur cuivre ; enfin on le combine artificiellement au soufre, et on en forme du sulfure, qui, réduit en poudre impalpable, constitue le *vermillon*.

Des chlorures de mercure.

Du protochlorure ou *sous-chlorure de mercure* (*mercure doux*, *calomélas*, *panacée mercurielle*, etc.) — Il est blanc, insipide, volatil, et fournit, lorsqu'on le sublime, des prismes tétraèdres, terminés par des pyramides à quatre pans. Exposé à l'air et à la lumière, il n'éprouve d'altération qu'au bout d'un assez long temps ; il jaunit, et finit par se recouvrir d'une couche noire. Il est insoluble dans l'eau, et dans l'acide hydrochlorique ; le chlore le dissout et le fait passer à l'état de deutochlorure ; mais un caractère tranchant, à l'aide duquel on peut distinguer de suite le mercure doux du sublimé corrosif, consiste dans la couleur noire que prend le premier lorsqu'on le touche avec l'ammoniaque ou une dissolution alcaline de potasse ou de soude : phéno-

mène que ne présente pas le sublimé corrosif, et qui dépend de ce que l'eau est décomposée ; l'hydrogène s'unit au chlore, et se convertit en acide hydrochlorique qui s'unit à l'alcali employé ; tandis que l'oxigène se porte sur le mercure, et en forme du protoxide qui est noir, ou du deutoxide mélangé de mercure métallique très-divisé.

Le mercure doux est indécomposable au feu ; mais, lorsqu'on en fait une pâte avec du charbon et de l'eau, et qu'on l'expose à une température élevée, la décomposition de l'eau qui a lieu détermine celle du chlorure ; et il en résulte de l'acide carbonique, du gaz oxide de carbone, de l'acide hydrochlorique et du mercure métallique.

Il existe plusieurs procédés pour préparer le protochlorure de mercure ; les plus suivis sont les suivans : 1°. en versant une dissolution d'hydrochlorate de deutoxide de sodium dans une autre de protonitrate de mercure, il se fait à l'instant un précipité de protochlorure, qu'on appelait jadis *précipité blanc* ; 2°. en soumettant à la sublimation un mélange de sulfate de mercure et chlorure de sodium, comme pour faire le perchlorure de mercure ; 3°. enfin, en broyant parties égales de mercure et de sublimé corrosif, et sublimant ensuite, lorsque le mélange est parfaitement exact et le mercure presqu'entièrement éteint.

De ces trois procédés, le plus suivi est le second ; il est aussi le plus économique.

Le sublimé doux, que l'on obtient par l'un ou l'autre de ces procédés, doit être bien lavé à l'eau bouillante, afin de lui enlever la petite portion de sublimé corrosif qu'il contient, et qui se forme toujours dans l'opération.

Le protochlorure de mercure est très-employé en pharmacie et en médecine : on l'administre à différentes doses, depuis un grain jusqu'à 18 et même 36 grains.

Du deuto ou *perchlorure de mercure* (*sublimé-corrosif*).

Ce composé est un des plus violens poisons que l'on connaisse ; on doit donc toujours l'employer avec une grande

circonspection. On le prépare par beaucoup de procédés ; mais le plus usité, en raison de l'économie et de la bonté du résultat qu'il présente, est sans contredit le suivant :

On fait bouillir cinq parties d'acide sulfurique concentré, sur quatre parties de mercure métallique, jusqu'à ce que le tout ne présente plus qu'une masse blanchâtre et solide, qui ne dégage plus aucun gaz. Le mercure s'oxide, dans cette circonstance, aux dépens d'une portion d'oxigène de l'acide sulfurique; il y a un dégagement abondant de gaz acide sulfureux, et l'oxide se dissout, à fur et mesure de sa formation, dans la partie de l'acide non décomposée. Les proportions d'acide et de métal sont telles, que, lorsqu'il n'y a plus dégagement d'acide sulfureux, la masse qui reste dans le matras est toute composée de sulfate de mercure avec excès d'acide.

C'est toute la quantité obtenue de ce sulfate, que l'on mêle avec quatre parties de chlorure de sodium pulvérisé et une partie de peroxide de manganèse, et que l'on expose ensuite au feu, après l'avoir introduit par masse d'un kilogramme et demi, dans des matras de verre à culs plats, et plongés aux trois quarts dans un bain de sable. L'opération dure douze à quinze heures. Lorsqu'elle est finie, on trouve à la partie supérieure du matras le sublimé corrosif cristallisé en belles aiguilles blanches, brillantes, très-rapprochées les unes des autres, et affectant, par leur masse, la forme de pains orbiculaires, tels qu'on trouve le sublimé dans le commerce.

L'addition du peroxide de manganèse a pour objet de faire passer le protosulfate de mercure à l'état de deutosulfate, lequel est ensuite décomposé par le chlorure de sodium. Le chlore se porte sur le mercure du sulfate, et forme du sublimé corrosif, tandis que l'acide sulfurique et l'oxigène de l'oxide s'unissent au sodium, et donnent naissance à du deutosulfate de sodium; de façon qu'il reste pour résidu dans le matras un mélange de sulfate de soude et

d'oxide de manganèse moins oxidé. L'addition de cet oxide est cependant inutile, lorsque le sulfate de mercure dont on fait usage est à l'état de deutosulfate.

Le perchlorure de mercure est soluble, blanc, cristallisable en petites aiguilles prismatiques lorsqu'on le sublime, et d'une saveur métallique rebutante. Traité par le phosphore, il est décomposé et donne pour produits du phosphure de chlore et du mercure métallique divisé. Il n'éprouve aucune décomposition au feu, après même l'avoir mêlé avec du charbon fortement calciné.

Il est soluble dans l'alcohol; l'eau en dissout un vingtième de son poids, à la température ordinaire, et il se dissout dans trois fois son poids d'eau bouillante; il cristallise par le refroidissement en masses confuses et en belles aiguilles satinées, lorsque la dissolution est moins saturée. L'ammoniaque produit toujours dans cette dissolution un précipité blanc, tandis que la potasse, la soude, la chaux, etc., déterminent des précipités briquetés qui deviennent jaunes par l'addition en excès du précipitant. Ces précipités diffèrent par leur nature; ainsi, celui formé par l'ammoniaque est un composé triple de cet alcali, de chlore et de mercure; le précipité briqueté, obtenu par une première addition d'alcali de potasse ou de soude, est un sous-hydrochlorate, ou peut-être un sous-chlorure; enfin, le précipité jaune qu'y produisent les alcalis ajoutés en excès, est un hydrate de deutoxide de mercure. L'*eau phagédénique* que l'on prépare en pharmacie, doit être considérée comme de l'hydrate de deutoxide de mercure suspendu, par l'agitation, dans une dissolution d'hydrochlorate de chaux et de chaux.

On se sert quelquefois de l'hydrochlorate d'ammoniaque pour faciliter la dissolution du perchlorure de mercure dans l'eau; il faut bien se garder de mettre à exécution un tel moyen, parce que l'on peut changer les propriétés du médicament sur les effets duquel on a droit de compter; en effet, il se forme, dans ce cas, une nouvelle combinaison

d'hydrochlorate d'ammoniaque et d'hydrochlorate de deutoxide de mercure, beaucoup plus soluble dans l'eau, et que l'on connaissait jadis sous le nom de *sel alembroth*.

Le perchlorure de mercure est très-employé en pharmacie. Dissous dans l'eau, dans les proportions de 16 à 18 grains par pinte de liquide, il forme la *liqueur de Wanswiéten*. Cette dissolution plus concentrée, et mêlée avec de l'eau de chaux, produit un liquide trouble, en raison de la précipitation d'une poudre jaune d'hydrate de deutoxide de mercure ; c'est l'*eau phagédénique*. Chauffé avec le quart de son poids d'antimoine métallique, il donne du mercure coulant et du *beurre d'antimoine* ; avec le tiers de son poids d'étain, il procure la *liqueur fumante de Libavius* et le *beurre d'étain* ; avec l'acide arsénique il donne le *beurre d'arsénic* ou chlorure de ce métal, etc. On l'emploie à la conservation des matières animales (Voyez *putréfaction*). C'est enfin l'un des composés les plus généralement usités.

Des oxides de mercure.

Protoxide. — Lorsque l'on précipite par la potasse une dissolution de protonitrate de mercure, on obtient un précipité noir, que quelques chimistes avaient pris pour le protoxide de mercure ; mais il n'en est point ainsi. Ce précipité est un mélange de deutoxide et de mercure très-divisé, d'après M. Guibourt ; et, en effet, il suffit de le comprimer entre deux corps durs, pour en voir se séparer du mercure en petits globules métalliques : il résulte donc de ce résultat intéressant que le protoxide de mercure ne peut exister qu'à l'état de combinaison. Il est formé, suivant MM. Fourcroy et Thénard, de 4 d'oxigène et de 100 de mercure.

Deutoxide ou *précipité rouge*, *précipité perse*, *arcanium corallin*. — Il est toujours le produit de l'art. On l'obtient, soit en décomposant une dissolution aqueuse de perchlorure par la potasse ou la chaux ; soit en exposant au feu dans un matras, du mercure métallique ; ou, enfin, en traitant le

mercure par l'acide nitrique, faisant évaporer à siccité, et décomposant ensuite ce deutonitrate par une élévation de température, il reste du deutoxide de mercure dans la cornue. Cet oxide est d'un beau rouge lorsqu'il est anhydre, et jaune, à l'état d'hydrate. Il est inaltérable à l'air, décomposable à une haute température en oxigène et en mercure métallique, et facilement désoxigéné par tous les corps combustibles non métalliques. Il est formé de 8 d'oxigène et de 100 de mercure (Fourcroy et M. Thénard).

Cet oxide est employé en médecine comme escarotique; il entre dans la composition de la pommade ophtalmique de Desault, etc.

Des sels de mercure.

Les deux oxides de mercure sont susceptibles de s'unir aux acides, et de former chacun une série de sels particuliers, qui se distinguent par des caractères frappans; nous citerons les principaux : 1°. la potasse et la soude donnent un précipité noir, lorsqu'on les verse dans une dissolution de sel à base de protoxide; tandis que le précipité est jaune, dans une dissolution de sel à base de deutoxide; dans le premier cas, le précipité est un mélange de deutoxide et de mercure très-divisé; dans le second, au contraire, c'est du deutoxide à l'état d'hydrate; 2°. l'acide hydrochlorique, versé dans la première dissolution, y occasione sur-le-champ un précipité blanc de protochlorure de mercure; dans la seconde, le même acide y forme du sublimé corrosif ou deutochlorure : on conçoit cette formation, en considérant que l'hydrogène de l'acide s'unit à l'oxigène de l'oxide pour former de l'eau, tandis que le chlore et le métal revivifiés se combinent et donnent lieu aux résultats indiqués.

Les sels à base de deutoxide de mercure donnent, en outre, un précipité blanc par l'ammoniaque, qui se redissout dans un excès d'alcali; ce précipité est une combinaison triple, ainsi que nous l'avons vu plus haut. Les mêmes

sels précipitent en blanc par l'hydrocyanate de potasse ferrugineux ; en noir, par les hydrosulfates solubles et l'acide hydrosulfurique, et ce précipité traité par les moyens convenables ne donne pour produit que du cinabre.

Parmi les sels de mercure au minimum, nous distinguerons surtout le *nitrate de mercure*, comme étant employé dans une préparation pharmaceutique.

Ce sel est toujours un produit de l'art; on l'obtient, en traitant du mercure par l'acide nitrique, jusqu'à ce que ce métal refuse de s'y dissoudre; on est alors certain de la nature du sel cherché. On fait rapprocher la dissolution à une douce chaleur, et le sel cristallise en prismes blancs, d'une saveur très-âcre, métallique et acide. L'eau le décompose, lorsqu'on veut en opérer la dissolution. Il se partage en surprotonitrate incolore, qu'on appelait autrefois *eau mercurielle*, *remède du capucin*, *remède du duc d'Antin*; et en sous-protonitrate insoluble, qui se présente sous forme d'une poudre blanche tirant au jaune.

Le protonitrate de mercure entre dans la composition du *sirop de Belet*; mais le pharmacien ne devrait préparer ce sirop qu'extemporanément; car nous venons de voir combien l'altération prompte du sel mercuriel doit porter atteinte aux propriétés du médicament.

Du deutonitrate de mercure. — Il est toujours un produit de l'art, et s'obtient comme le précédent, sauf l'addition d'une moins grande quantité de mercure. Il cristallise sous forme d'aiguilles blanches, d'une saveur métallique. Chauffé dans une fiole, il se décompose; l'acide nitrique se dégage en gaz nitreux et oxigène, et le peroxide reste dans la fiole sous forme d'une poudre rouge (précipité rouge). Il éprouve, de la part de l'eau, le même genre de décomposition que le protonitrate, c'est-à-dire, que ce fluide le partage en *sur-sel* très-soluble et incolore, et en *sous-sel* insoluble, jaune, que l'on appelait autrefois *turbith nitreux*, et que l'on regardait, il n'y a pas encore très-long-temps,

comme un oxide de mercure particulier. Ce sel est employé à faire le précipité rouge, et il fait la base de l'onguent citrin, où il se rencontre à l'état de suspension dans la graisse.

Du sulfate de mercure. — Ce sel se prépare par le procédé que nous avons indiqué en parlant du sublimé corrosif. La masse blanche jaunâtre qui résulte de l'action de l'acide sulfurique sur le mercure, peut être considérée comme un mélange de sulfate acide et de sous-sulfate que l'on isole très-bien à l'aide de l'eau bouillante; celle-ci dissout le sel acide qu'on peut obtenir en petits cristaux aiguillés, et le sous-sulfate reste sous forme d'une poudre d'un beau jaune, qui portait jadis le nom de *turbith minéral*. Le sulfate neutre de mercure s'obtient très-difficilement; on peut y parvenir, en mettant du deutoxide hydraté en contact avec du sulfate acide. On n'emploie aucun de ces sels en particulier; mais les deux premiers réunis servent à la préparation du sublimé corrosif.

Avant de terminer ce que nous avons cru devoir dire sur le mercure et ses combinaisons, nous dirons un mot du *mercure fulminant*, découvert par Fourcroy et M. Thénard. Rien n'est plus facile que de se le procurer; il suffit, pour cela, de mettre du deutoxide de mercure pulvérisé en contact avec un grand excès d'ammoniaque caustique, et d'agiter de temps en temps, jusqu'à ce que l'oxide soit devenu blanchâtre; ce qui a lieu au bout de quelques jours; alors on décante l'ammoniaque en excès, et on fait dessécher le résidu, qui doit être regardé comme de l'*ammoniate* pur. Cet ammoniate de mercure ou mercure fulminant ne produit d'explosion que quand on l'expose à une chaleur brusque, et la détonation qu'il produit est encore très-faible. Ses principes constituans sont dans des proportions telles, suivant M. Guibourt, que l'hydrogène de l'ammoniaque et l'oxigène de l'oxide s'y rencontrent dans les rapports nécessaires pour fournir de l'eau.

§ 2. — *De l'osmium.*

C'est à Fourcroy et M. Vauquelin que nous sommes redevables de la découverte de ce métal. Ces célèbres chimistes l'obtinrent parfaitement pur dans leur travail sur l'iridium, mais c'est M. Tennant qui le regarda le premier comme un métal particulier, et lui donna le nom d'osmium. (*Annales de chimie*, tom. 48, 49, 50 et 52.)

Les procédés à l'aide desquels on extrait l'osmium, ainsi que tous les autres métaux contenus dans le platine, étant assez compliqués et hors de la compétence d'un ouvrage de ce genre, nous renvoyons le lecteur aux traités de chimie, pour cet objet; nous nous réserverons ici de citer les principales propriétés de ces métaux, qui ne sont d'ailleurs aucunement usités, soit en pharmacie, soit dans les arts.

L'osmium est une poudre bleue tellement foncée, qu'elle en paraît noire. On n'est pas encore parvenu à le fondre, malgré les violens coups de feu auxquels on l'ait exposé.

Une de ses propriétés remarquables est celle de s'exhaler en fumée invisible d'une odeur très piquante et analogue à celle du raifort; il passe alors à l'état d'oxide, en absorbant l'oxigène de l'air; et, si cette vapeur est reçue dans un récipient convenable, elle s'y condense en cristaux blancs et brillans, d'une odeur très-forte.

Il se combine au chlore, et donne un chlorure volatil rouge, qui communique à l'eau une couleur jaune en s'y dissolvant.

On ne sait point s'il s'unit au soufre, au phosphore et aux métaux (Vauquelin).

Ce métal est attaqué et dissous par l'acide hydrochlorique, à l'aide d'une douce chaleur; la liqueur, verte d'abord, devient ensuite d'une couleur jaune. L'osmium est sans usages.

De l'oxide d'osmium.

Cet oxide est très-curieux par ses propriétés. Il est incolore et cristallisable, ainsi que nous venons de le voir. Il a une saveur très-caustique, une odeur analogue à celle du chlore et du raifort. Il est très-fusible, très-volatil, réductible par la chaleur, inaltérable à l'air et à la lumière, et désorganise promptement les matières organiques, sur lesquelles il imprime des taches noires, qui sont dues au métal révivifié.

Il est très-soluble dans l'eau, et cette dissolution donne, par la décoction de noix de galle et une lame de zinc, un précipité floconneux, d'un beau bleu, que M. Vauquelin pense être le métal lui-même. Tous les acides, à l'exception de l'hydrochlorique, qui forme avec lui un sel, le seul connu, ne l'attaquent point; tandis qu'il paraît, au contraire, s'unir plus facilement aux alcalis. Toutes ses combinaisons ont une couleur jaune.

L'hydrochlorate d'osmium a pour caractère, de laisser précipiter des flocons bleus, par l'infusion de noix de galle et par le zinc. M. Vauquelin pense que tous ces précipités ne sont que du métal revivifié.

CHAPITRE IX.

DES MÉTAUX DE LA SIXIÈME SECTION.

On compte six métaux dans cette section, savoir: l'*argent*, le *palladium*, le *rhodium*, le *platine*, l'*or* et l'*iridium*. Ils ont pour caractère de ne point décomposer l'eau, ni d'absorber l'oxigène de l'air à aucune température, et de fournir des oxides extrêmement réductibles. A l'exception de l'argent, aucun de ces métaux n'est attaqué par les acides sulfurique et nitrique; mais l'acide nitro-hydrochlorique les attaque et les dissout tous, en exceptant toutefois encore l'argent.

§ 1. — *De l'argent.*

L'argent se trouve dans la nature; 1°. à l'état natif, il contient presque toujours du fer, du cuivre, de l'arsénic ou de l'or. On le trouve à cet état dans presque tous les pays; on fait mention de deux blocs considérables d'argent natif trouvés dans les filons de la mine de Kougsberg, et dans ceux de la mine de Schéeberg en Misnie; le premier pesait 100 myriagrammes, et le second 1000 myriagrammes. 2°. combiné avec le soufre, le chlore, l'antimoine, l'arsénic, le mercure; 3°. et à l'état d'oxide d'argent et d'antimoine sulfuré.

L'argent est un métal si précieux, que l'on exploite presque toutes les mines qui en contiennent. Les procédés auxquels on a recours pour en retirer l'argent, varient, suivant que la mine est riche ou pauvre. On peut, à cet égard, consulter le traité de minéralogie de M. Brongniart; la description de ces travaux ne peut trouver place ici.

L'argent est un métal blanc, brillant, et d'un éclat magnifique. Il est le plus malléable des métaux après l'or, et sa ductilité ne cède en rien à sa malléabilité. Sa pesanteur spécifique est de 10,474 selon Brisson et Hatchett, et de 10,510 lorsqu'il a été écroui.

Exposé à une température de 1000° Fahr., ou 537, 77 centigrades, il entre en fusion, et se volatilise si on élève davantage la chaleur. Il est susceptible de cristalliser, par le refroidissement, en pyramides quadrangulaires (Tillet et Mongez.)

Il n'éprouve aucune altération à l'air, ou au contact du gaz oxigène, quel que soit le degré de température auquel on l'expose; mais traité par l'acide nitrique, et à l'aide d'une douce chaleur, ce métal s'oxide promptement aux dépens de l'oxigène de l'acide, se dissout dans la partie de celui-ci non-décomposée, et il en résulte un dégagement abondant de gaz nitreux. Lorsque l'on verse de la potasse

dans ce nitrate, il s'y forme un précipité olive foncé, qui est l'oxide d'argent. Il paraît qu'il n'existe qu'un seul oxide de ce métal, et que l'oxide noir annoncé par M. Proust est un mélange de métal divisé, et de véritable oxide. Il est formé, suivant MM. Gay-Lussac et Thénard, de 100 de métal, et de 7,6 d'oxigène. Il suffit de chauffer à peine cet oxide pour en dégager l'oxigène, et revivifier le métal.

L'argent s'unit facilement au soufre, au phosphore, au chlore et à l'iode. Les efforts que l'on a faits pour le combiner à l'hydrogène, au bore, au carbone et à l'azote, ont été sans succès. Il s'allie facilement à presque tous les métaux.

Parmi les combinaisons que nous venons de citer, celle que l'argent forme avec le chlore est surtout remarquable par son insolubilité dans tous les acides, caractère à l'aide duquel on constate jusqu'aux plus petites traces d'acide hydrochlorique, de chlore, ou d'hydrochlorate tenus en dissolution dans un liquide quelconque. Il suffit, en effet, de verser du nitrate d'argent en dissolution, dans une liqueur où on soupçonne un hydrochlorate, pour qu'aussitôt, si ce sel y existe, et quelque petite que sa quantité puisse être, il se forme un précipité blanc et caillebоté de chlorure d'argent (muriate d'argent), insoluble dans l'acide nitrique, et très-soluble dans l'ammoniaque. Il est facile de se rendre compte de la formation de ce chlorure dans une telle circonstance; l'hydrogène de l'acide hydrochlorique de l'hydrochlorate, s'unit à l'oxigène de l'oxide d'argent du nitrate, pour former de l'eau; l'acide nitrique s'empare de la base de l'hydrochlorate, tandis que le chlore et l'argent, mis en liberté, se combinent et se précipitent.

Les usages de l'argent dans la société sont trop connus pour qu'on les rappelle ici. On en fait des monnaies, des vases, des ustensiles, etc.... Il sert à *argenter* d'autres métaux. Enfin, parmi les combinaisons salines qu'il forme, nous remarquerons surtout le nitrate d'argent fondu, ou

pierre infernale, et nous dirons aussi un mot de l'ammoniate de ce métal ou argent fulminant.

Des sels d'argent.

Les sels d'argent se reconnaissent facilement aux caractères suivans : 1°. chauffés au chalumeau, ils se décomposent tous, et laissent le métal revivifié ; 2°. exposés à la lumière, ils deviennent ternes, et prennent une teinte brunâtre ; 3°. le chlore, l'acide hydrochlorique, et les hydrochlorates, les décomposent, et donnent pour résultat du chlorure d'argent (voyez page précédente) ; 4°. ils donnent, lorsque les sels sur lesquels on agit sont solubles dans l'eau, un précipité olive foncé d'oxide d'argent, par la potasse, la soude, la chaux, etc. L'ammoniaque se comporte de la même manière, mais redissout promptement le précipité ; 5°. les sous-carbonates des bases précédentes donnent également un précipité, mais qui est blanc, et à l'état de sous-carbonate d'argent ; 6°. les hydrosulfates solubles et l'acide hydrosulfurique forment, dans la solution de ces sels, un précipité noir de sulfure d'argent ; 7°. il suffit, enfin, de plonger une lame de cuivre bien décapé dans leur dissolution, pour la voir en peu de temps se recouvrir d'une couche métallique blanche qui est de l'argent revivifié.

Du nitrate d'argent. — Ce sel est toujours le produit de l'art. On l'obtient en traitant directement l'argent par l'acide nitrique; il cristallise par le rapprochement et le refroidissement de la liqueur en lames minces, brillantes, dont la forme varie aussi; elles sont tantôt des hexaèdres, et tantôt des tétraèdres. La saveur de ce sel est âcre, styptique et caustique. Il se dissout dans son poids d'eau froide ; cette dissolution attaque et corrode la peau qu'elle teint en noir ou violet foncé : mise en contact avec du mercure, ce métal en précipite l'argent sous forme de végétation, qu'on appelait autrefois *arbre de Diane*. Lorsque l'on décompose la dissolution du nitrate d'argent par la potasse, et que l'on laisse digérer un

peu d'ammoniaque sur l'oxide d'argent que l'on obtient, il se forme une poudre noirâtre qui détonne avec violence au moindre choc. Cette poudre est l'ammoniate d'argent, ou argent fulminant; elle a été découverte par M. Berthollet.

Le nitrate d'argent fondu au feu dans un creuset de platine, et coulé ensuite dans une lingotière, se prend en une masse solide par le refroidissement, qui affecte la forme de l'espace où il a été coulé; il est alors appelé *nitrate d'argent fondu*, ou *pierre infernale*. C'est un des plus violens caustiques connus; il ne fait que perdre, dans cette opération, son eau de cristallisation. Exposé à une température supérieure à la précédente, le nitrate se décompose, en présentant les phénomènes ordinaires (voyez *nitrate*), et laisse de l'argent métallique pour résidu.

Le nitrate d'argent est employé en chimie très-fréquemment pour reconnaître la présence des hydrochlorates.

§ 2. — *De l'or.*

L'or ne s'est point encore rencontré minéralisé par aucune substance; on le trouve toujours à l'état natif. Il contient cependant quelquefois de l'argent, du fer et du cuivre. L'or se présente sous des formes très-variées et analogues à celles de l'argent; ce sont tantôt des cristaux octaèdres, quelquefois des décaèdres, tantôt sous la forme de rameaux de filamens, de lames, et même de grains disséminés dans diverses gangues.

L'or nous arrive principalement de l'Amérique, où les mines de ce métal sont nombreuses, abondantes, et faciles à exploiter. Elles en fournissent 14,100 kilogrammes, année commune, suivant M. de Humboldt, tandis que les mines de l'ancien continent, beaucoup plus pauvres, n'en fournissent que 4000 kilogrammes. En additionnant ces deux quantités, l'on voit que les mines d'or, exploitées dans le monde entier, fournissent au commerce 18,100 kilogrammes d'or, ce qui équivaut à 54,300,000 francs. L'argent est bien plus

commun que l'or; l'ancien continent en fournit, année commune, 72,500 kilogrammes. Le nouveau continent 875,000 kilog., total pour les deux mondes, 947,500 kil., ou 189,500,000 fr. En réunissant la valeur représentative des quantités précédentes d'or et d'argent, on voit que tous les ans les mines de ces deux métaux fournissent pour 243,800,000 de francs.

L'or est un métal solide, d'un beau jaune, brillant, très-sonore, inodore et insipide. Il a peu de dureté, une très-grande ténacité, et doit être regardé comme le plus malléable et le plus ductile de tous les métaux. On le tire en fils extrêmement fins, et on le réduit en feuilles qui n'ont pas plus de 0,00009 m. d'épaisseur. Sa pesanteur spécifique est de 19,256.

Soumis au feu, il entre en fusion à environ 32° du pyromètre de Wedgewood; et, par le refroidissement, il fournit des cristaux qui représentent des pyramides quadrangulaires (Tillet et Mongez). Exposé à une température très-élevée, il se volatilise. L'or est inaltérable à l'air, se combine à presque tous les métaux, au phosphore, au chlore, à l'iode, et même au soufre, suivant M. Oberkampf; mais il ne s'unit pas au bore, au carbone, à l'hydrogène et à l'azote.

L'or divisé, mis en contact avec une eau chargée de chlore, s'y dissout au bout de quelque temps, et donne de l'hydrochlorate d'or en dissolution pour résultat; on explique parfaitement ce phénomène par la décomposition de l'eau. L'acide hydrochlorique dissout l'or en feuilles, suivant M. Proust; mais plusieurs chimistes ont tenté en vain d'obtenir le même résultat. Les acides nitrique et sulfurique sont absolument sans action sur ce métal; mais son meilleur dissolvant, ou plutôt le liquide qui l'attaque avec le plus d'énergie, et celui dont on fait constamment usage avec le plus de succès pour le dissoudre, est sans contredit l'*eau régale*, qui est, comme nous l'avons vu, un mélange

de 4 d'acide hydrochlorique, et de 1 d'acide nitrique. En chauffant le mélange, il en résulte que l'affinité de l'acide hydrochlorique pour l'oxide d'or, détermine l'oxidation de ce métal, aux dépens de l'oxigène d'une portion d'acide nitrique, d'où s'ensuivent des dégagemens de gaz nitreux, et quelquefois d'un peu de chlore, suivant les circontances dans lesquelles l'opération se fait (voyez *chlorure d'antimoine*). C'est de l'hydrochlorate dont on retire l'oxide d'or.

L'or sert aux mêmes usages que l'argent.

De l'oxide d'or.

L'or se combine à l'oxigène en une seule proportion. Cet oxide est un produit de l'art; il est brun, inaltérable à l'air, très-facilement réductible par la chaleur et la pile, insoluble dans l'eau; et s'unit assez facilement aux acides. On l'obtient en traitant une dissolution d'hydrochlorate d'or par l'eau de baryte en excès, et en faisant bouillir la liqueur. Il se forme d'abord un précipité *jaune*, parce qu'il retient un peu d'acide, mais qui devient brun lorsqu'il en est tout-à-fait privé. On reçoit alors ce précipité sur un filtre, et on le fait sécher à une *douce chaleur*; c'est l'oxide d'or : il est formé de 100 parties de métal, et de 12,077 d'oxigène (Berzélius.) On commence aujourd'hui à l'employer en médecine.

Des sels d'or.

Les sels de ce métal sont encore peu connus. On doit à MM. Vauquelin, Pelletier et Duportal, des observations très-intéressantes sur la manière dont les alcalis, les carbonates et le chlorure d'étain se comportent avec l'hydrochlorate d'or. (Voyez *Ann. de chimie*, t. 78.) Les sels d'or sont facilement reconnaissables à leur couleur, qui est d'un beau jaune, à la propriété qu'ils ont de tacher la peau en violet, et de donner un précipité *pourpre* par le chlorure d'étain. Le protosulfate de fer, versé dans leur dissolution, en précipite l'or à l'état métallique et de division extrême; le sul-

fate passe alors à l'état de tritosulfate : c'est ce moyen que MM. Pelletier et Duportal ont indiqué pour se procurer l'or en poudre. Le gaz hydrogène, et les acides phosphoreux et hypophosphoreux réduisent les sels d'or en s'emparant de l'oxigène de l'oxide, et précipitent l'or à l'état métallique. Il y a formation d'eau dans le premier cas, et d'acide phosphorique dans le second.

Les alcalis, versés dans une dissolution d'hydrochlorate d'or, en précipitent l'oxide ; mais, lorsque la dissolution est très-acide, il se forme une combinaison triple d'acide hydrochlorique, d'oxide d'or et de l'alcali employé, et on n'obtient point de précipité. Cependant Figuier a dernièrement publié, que le précipité avait lieu au bout d'un certain temps, lors même que les dissolutions étaient très-acides ; d'où il s'ensuivrait que les hydrochlorates triples n'existent pas. L'hydrocyanate de potasse ferrugineux est sans action sur la dissolution des sels d'or.

Lorsqu'au lieu de baryte, de chaux, de potasse ou de soude, on emploie l'ammoniaque pour précipiter les sels d'or, on obtient des flocons jaune-rougeâtres, lorsque l'alcali n'est qu'en petite quantité, et des flocons jaune-serin lorsqu'il est en excès. Ces flocons bien lavés sont l'*or fulminant*, qui est une combinaison d'ammoniaque et d'oxide d'or ; il suffit de le chauffer pour le faire détonner. On obtient de l'eau, de l'azote qui se dégagent, et de l'or revivifié pour résidu. L'explication de ces résultats est si évidente, d'après tout ce qui précède, que nous la passerons sous silence.

Les sels d'or sont principalement employés dans les arts à faire le *pourpre* de Cassius, combinaison d'oxide d'étain et d'or métallique, suivant MM. Proust et Oberkampf, et que l'on obtient en précipitant l'hydrochlorate d'or par une dissolution de chlorure d'étain.

Tout ce qui vient d'être exposé sur les propriétés des sels d'or s'applique principalement à l'hydrochlorate d'or, le

seul sel de ce métal qui soit bien connu ; nous nous abstiendrons donc d'en parler plus longuement ; il est quelquefois employé en médecine.

§ 3. — *Du platine.*

Le platine n'existe pas dans la nature ; il est toujours allié au rhodium , au palladium, à l'iridium, à l'osmium , et contient presque constamment de l'or , de l'argent, du fer , du plomb , etc. On le trouve au Brésil , à Saint-Domingue, au Choco , à Barbacos , etc. Il est en petites paillettes ou grains aplatis ; le plus gros fragment qui ait été rencontré pèse 57 grammes 831. Il a été rapporté par M. de Humboldt.

La purification de la mine de platine est beaucoup moins difficile qu'elle l'était autrefois ; aussi le prix de ce métal est-il baissé de moitié. C'est principalement à l'habileté bien connue de M. Jannety, artiste très-recommandable , que l'on est redevable des améliorations que le platine a éprouvées dans son travail pour des objets d'art. Beaucoup de chimistes se sont occupés d'extraire et d'isoler les différens métaux qui existent dans la mine de platine. Dans cette opération, curieuse par ses détails, importante par ses résultats, l'on peut juger des ressources que la chimie possède pour isoler les corps, et de la supériorité de ses moyens analytiques. Nous regrettons de ne pouvoir la décrire ici , et nous engageons le lecteur à consulter les ouvrages de chimie sur cet objet ; nous nous contenterons d'exposer succinctement les principales propriétés du platine et des autres métaux contenus dans sa mine , aucun d'eux n'étant employé en pharmacie.

Le platine est blanc , moins brillant que l'argent, sonore, très-ductile, très-malléable, et susceptible de passer à la filière ; c'est le corps le plus pesant de la nature. Sa pesanteur spécifique est de 20,98 lorsqu'il n'a pas été forgé.

Il soutient un degré de feu extrêmement violent sans se fondre, et on n'y est même encore parvenu que par un feu alimenté avec le gaz oxigène. Cette propriété , jointe à son inal-

térabilité à l'air, au gaz oxigène et par tous les acides, le rendent très-précieux en chimie et dans les arts.

Le platine se combine au bore, au soufre, au phosphore, au chlore et à l'iode ; mais on n'est point parvenu à l'unir à l'hydrogène, au carbone et à l'azote ; il s'allie avec un grand nombre de métaux.

Le platine sert à confectionner un grand nombre d'ustensiles de chimie ; on en fait des capsules, des creusets, des verres, des tubes, etc. Sa rareté a empêché jusqu'à présent qu'on étendît son usage jusque dans l'économie domestique.

Oxide de platine.

Le platine s'unit à l'oxigène en deux proportions, suivant MM. Berzélius et Chenevix : le protoxide contient sur 100 de métal, 8,287 d'oxigène, et le deutoxide, 16,38 ; mais l'existence de ce dernier oxide paraît seule bien prouvée ; c'est également celui qui est capable de s'unir aux acides. On l'obtient en précipitant une dissolution d'hydrochlorate de platine, par une dissolution de soude caustique, et en lavant un grand nombre de fois le précipité, qui est l'oxide cherché. Il est brun, et se dissout assez difficilement dans les acides. M. Vauquelin, à qui l'on doit récemment un savant travail sur le sulfure de platine et quelques-unes de ses combinaisons (*Ann. de chimie et de physique*, *t.* 5, *pag.* 260 *et suivantes*), est tombé sensiblement d'accord avec M. Berzélius, à l'égard de la composition de l'oxide de platine ou deutoxide de ce dernier chimiste.

Des sels de platine.

Les sels de platine sont encore peu connus. On n'a bien étudié que l'hydrochlorate de ce métal, et les sels triples qu'il forme avec la potasse, la soude et l'ammoniaque. On a cependant constaté l'existence d'un sulfate et d'un nitrate de platine.

Nous dirons un mot de l'hydrochlorate, en faisant remarquer que ses propriétés pourront servir à décéler en général le platine dans les combinaisons salines où on pourrait le trouver.

L'hydrochlorate de platine est le produit de l'art. On l'obtient en traitant à chaud le platine, par l'acide nitro-hydrochlorique, et en faisant évaporer la liqueur à siccité ; le résidu est l'hydrochlorate cherché. On peut l'obtenir en cristaux bruns ; mais ordinairement on le dissout dans l'eau, et on le conserve ainsi à l'état de concentration. La liqueur est toujours d'une couleur brune foncée.

Ce sel rougit le tournesol, a une saveur styptique, et attire l'humidité de l'air. Chauffé dans une cornue, il laisse dégager de l'eau, du chlore, de l'acide hydrochlorique, et laisse du platine pour résidu. L'hydrocyanate de potasse et de fer, ainsi que le protosulfate de fer, sont sans action sur sa dissolution. L'acide hydrosulfurique et les hydrosulfates y déterminent un précipité d'un beau noir, qui est, suivant M. Vauquelin, un oxide de platine hydrosulfuré, ou un hydrosulfate de ce métal. La décoction de noix de galle y produit un précipité d'un vert foncé. La soude et les sels de soude ne troublent point sa dissolution ; mais ils forment avec lui un sel double soluble dans l'eau ; la potasse et les sels de cette base y produisent, au contraire, un précipité jaune, qui est un sel double de platine et de potasse. Ce caractère de l'hydrochlorate de platine fait qu'on l'emploie souvent comme un excellent réactif, pour distinguer la potasse d'avec la soude. L'ammoniaque produit le même résultat que la potasse ; mais le précipité soumis au feu laisse du platine pur, tandis qu'avec la potasse celui-ci reste mêlé avec du chlorure de potassium.

§ 4. — *Du palladium.*

Le palladium ne s'est encore rencontré que dans la mine de platine ; la découverte en est due à M. Wollaston. Ce

métal ressemble beaucoup au platine par ses propriétés physiques. Sa pesanteur spécifique est de 12, suivant M. Vauquelin. Il se fond à un très-haut degré de chaleur; mais alors il entre en ébullition, se vaporise, absorbe de l'oxigène, et produit des aigrettes lumineuses très-éclatantes, ce qui annonce une véritable combustion (Vauquelin). Le palladium s'unit à l'oxigène en une seule proportion. Cet oxide est bleu, et rouge brun à l'état d'hydrate. Il perd 20 pour 100 lorsqu'on le calcine, d'après M. Vauquelin; ce qui fixe les proportions de l'oxide à 100 de métal et 25 d'oxigène. M. Berzélius n'admet, au contraire, que 14,209 d'oxigène.

Ce métal s'unit au soufre et à plusieurs métaux. Il est sans usages.

Des sels de palladium.

Tout ce que nous savons sur ces sels est dû à MM. Wollaston et Berzélius. Voici leurs principaux caractères :

Ils sont décomposés par le protosulfate de fer, qui en sépare le palladium à l'état métallique. L'acide hydrosulfurique et les hydrosulfates y déterminent un précipité brun, qui pourrait bien être un hydrosulfate de palladium. L'hydrochlorate d'étain y forme un précipité noir; l'hydrocyanate de potasse ferrugineux, un précipité olive. La plupart des sels de potasse les précipitent en orangé plus ou moins foncé. On ne connaît bien parmi ces sels que l'hydrochlorate de palladium, qui, ainsi que celui de platine, peut former des sels triples avec la potasse, la soude et l'ammoniaque.

§ 5. — *Du rhodium.*

C'est encore à M. Wollaston que l'on doit la découverte de ce métal, qui n'a été rencontré que dans la mine de platine. Ce métal est blanc et cassant; ses autres propriétés physiques nous sont inconnues. M. Wollaston évalue sa pesanteur spécifique à 11,000.

Il est infusible, inaltérable à l'air et au gaz oxigène; les acides ne l'attaquent pas, sans en excepter l'eau régale; et, comme celle-ci le dissout, lorsqu'on le fait attaquer dans la mine de platine, il faut en conclure que la dissolution du rhodium n'a lieu qu'à la faveur des autres métaux avec lesquels il est allié (Vauquelin). Il s'unit au soufre et quelques métaux. Le sulfure de rhodium a été obtenu, pour la première fois, par M. Vauquelin, qui le regarde comme formé de 74 parties de métal et de 26 de soufre.

Le rhodium et ses combinaisons n'ont point d'usages. Son nom lui vient particulièrement de la couleur rose de ses dissolutions; mais, comme l'observe fort bien M. Vauquelin, ce nom conviendrait tout aussi-bien au palladium, puisqu'il présente la même propriété.

De l'oxide de rhodium et de ses combinaisons salines.

On n'a point encore obtenu l'oxide de rhodium isolé; cela provient de l'inaltérabilité du rhodium par tous les agens capables de produire l'oxidation; cependant on sait qu'en faisant fondre ce métal avec la potasse, la soude ou le nitrate de potasse, on obtient une combinaison de ces alcalis avec l'oxide de rhodium qui s'est formé. Quoi qu'il en soit, on n'a pu encore parvenir à isoler l'oxide dont il est question, et même de sa dissolution hydrochlorique.

M. Berzélius a néanmoins admis trois oxides de rhodium composés dans les proportions suivantes.

Protoxide.	100 métal.	+ 6,71 oxigène.
Deutoxide.	100	+ 13,42
Tritoxide.	100	+ 20,13

On ne connaît encore que l'hydrochlorate de rhodium; on sait qu'il est susceptible de s'unir aux alcalis, et de former des sels triples. Il est soluble dans l'eau et dans l'alcohol, et n'est point précipité par l'hydrochlorate ni l'hydrosulfate

d'ammoniaque, ainsi que par l'hydrocyanate de potasse et les carbonates alcalins (Williams Henry).

6. — *De l'iridium.*

L'iridium a été découvert en même temps par MM. Fourcroy et Vauquelin, et par Descotils (voyez *Annales de chimie*, *tome* 48, 49, 50 *et* 52). Ces savans lurent leur mémoire à l'institut de France le même jour, et nous devons même à la vérité de dire ici que MM. Fourcroy et Vauquelin avaient isolé leur métal à l'état de pureté, tandis que M. Descotils présentait le sien encore embarrassé de quelques substances étrangères. L'iridium n'a été rencontré que dans la mine de platine, et tout ce que nous savons de ses propriétés est dû aux savans célèbres que nous venons de citer.

Ce métal est blanc, très-dur, infusible, inaltérable à l'air, au gaz oxigène, et inattaquable par tous les acides; cependant, lorsqu'on le fait fondre avec les alcalis, il s'oxide et s'unit à ces bases. Il s'unit au soufre et à quelques métaux.

Il est inusité, ainsi que ses combinaisons. Son nom lui vient des différentes couleurs qu'il prend dans ses dissolutions.

Des oxides d'iridium et de ses combinaisons salines.

M. Vauquelin pense que l'iridium se combine avec l'oxigène en deux proportions : l'une constitue le protoxide, qui forme des sels bleus avec les acides, et l'autre, le deutoxide, qui donne des sels rouges.

Les sels d'iridium ont été principalement étudiés par M. Vauquelin, et c'est même à cet illustre chimiste que nous devons ce que l'on sait à cet égard.

Les sels de protoxide d'iridium sont bleus, et toujours avec excès de base; ils se dissolvent tous dans l'eau, et

prennent une couleur verte lorsqu'on les fait bouillir longtemps. La potasse, la soude et l'ammoniaque n'y for pas de précipité, lorsqu'ils sont purs; le chlore leur fait prendre une teinte pourpre, qui se dissipe par l'exposition à l'air.

Les sels de deutoxide d'iridium sont rouges. On ne connaît bien que l'hydrochlorate. Il forme des sels triples avec la potasse et l'ammoniaque, que M. Vauquelin a obtenus cristallisés. Aucun de ces sels n'est employé.

FIN.

APPENDICE.

M. Thénard, poursuivant toujours ses importantes recherches sur la combinaison de l'oxigène avec les acides, vient de parvenir à oxigéner l'eau. Ce célèbre chimiste obtient l'eau oxigénée à peu près de la même manière que ses acides, c'est-à-dire, qu'il emploie le deutoxide de barium, prépare l'acide sulfurique oxigéné, et précipite ensuite cet acide à l'état de sulfate, au moyen de l'eau de baryte ordinaire. Tout l'oxigène, qui était préalablement uni à l'acide, ne se dégage point, et reste dans l'eau. Cette eau oxigénée pourra devenir utile en chimie, et surtout en médecine.

M. Houton de la Billardière vient de découvrir que la matière cristallisée que l'on trouve sublimée à la voute de la cornue, lorsqu'on distille à feu nu de l'acide mucique, et que Scheèle avait prise pour de l'acide benzoïque, et Tromsdorff pour un mélange d'acide succinique et d'acide pyrotartarique, était un acide particulier, analogue à l'acide pyrotartarique, et qu'il nomme *acide pyromucique*. Nous rappellerons ici les propriétés de l'acide pyrotartarique, dont nous avons tout-à-fait omis de parler dans le cours de l'ouvrage.

L'acide pyrotartarique s'obtient en chauffant jusqu'à l'incandescence dans une cornue de verre de la crème de tartre, ou mieux encore de l'acide tartarique; il passe, dans le récipient disposé à cet effet, un liquide brun empyreumatique, contenant beaucoup d'huile en suspension, d'acide acétique, et d'acide pyrotartarique en dissolution. On sépare la première par des filtrations plusieurs fois répétées à travers du papier mouillé; on sature ensuite les acides par du sous-carbonate de potasse, et on fait évaporer la liqueur à siccité. C'est en traitant à chaud dans une petite cornue

de verre, par l'acide sulfurique, le mélange des deux sels, que l'on obtient d'abord de l'acide acétique qui passe dans le récipient, et de l'acide pyrotartarique, qui se sublime à la voûte de la cornue, sous forme de belles lames blanches.

Cet acide a une saveur forte et rougit le tournesol. Chauffé dans un appareil fermé, il se fond, se volatilise en partie, tandis que l'autre partie se décompose; si l'on opère dans des vaisseaux ouverts, il apparaît sous forme d'une fumée blanche, et ne laisse aucun résidu charbonneux.

Il est très-soluble dans l'eau, et cristallise par une évaporation spontanée. Il se combine aux bases, et forme des sels appelés *pyrotartrates*, qui sont encore très-peu connus.

L'acide pyromucique s'obtient absolument de la même manière que l'acide pyrotartarique; la seule différence est, qu'au lieu d'acide tartarique, on emploie l'acide mucique. Cependant M. Labillardière, après avoir séparé l'huile ainsi que nous l'avons dit, rapproche la liqueur au point de cristalliser, chasse par ce moyen une grande partie de l'acide acétique, et obtient par le repos, des cristaux jaunes d'acide pyromucique, qu'il faut sublimer à une chaleur de 133° pour les obtenir très-purs et blancs. 150 grammes d'acide mucique donnent 8 à 10 grammes de nouvel acide pur.

Cet acide est blanc, inodore, d'une saveur acide assez forte, fond à une température de 130°; se volatilise au-dessus, et se condense en un liquide qui se prend en une masse cristalline par le refroidissement. Il rougit fortement le tournesol, se dissout beaucoup mieux dans l'eau bouillante que dans l'eau froide, et s'en dépose par le refroidissement sous forme de petites aiguilles allongées qui s'entre-croisent. Il est également soluble dans l'alcohol.

Distillé avec le deutoxide de cuivre, il donne pour rapport de ses élémens :

En poids.		*En volumes.*	
Carbone.	52,118	Carbone.	9
Oxigène.	45,806	Oxigène.	5
Hydrogène. . . .	2,111	Hydrogène. . . .	2

Cet acide se combine et se neutralise très-bien avec les différentes bases ; et forme, avec la plupart, des sels solubles susceptibles de cristalliser. On les appelle *pyromucates*.

Depuis la rédaction de l'article *vauqueline* (1) (page 197), MM. Pelletier et Caventou ont complété leur travail sur cet alcali. Parmi les faits les plus remarquables qu'ils ont observés, nous citerons surtout les deux degrés d'oxidation, dont la vauqueline est susceptible, au moyen de l'acide nitrique concentré. La couleur rouge que celui-ci développe lorsqu'on le met en contact avec la vauqueline, est le premier degré d'oxigénation ; et, faisant agir davantage l'acide, la couleur rouge disparaît et passe au jaune, qui est le second degré. Ces deux oxides sont susceptibles de s'unir aux acides, et de former des sels dont la couleur est analogue à celle de la base. Le protoxide peut être ramené à l'état de vauqueline ordinaire, en le mettant en contact avec les corps désoxigénans, comme l'hydrogène sulfuré, le protohydrochlorate d'étain, l'acide sulfureux, etc. ; mais le deutoxide ne jouit pas de la même propriété. Quoi qu'il en soit, la vauqueline présente des résultats remarquables dans ses deux degrés d'oxigénation. A l'état rouge, elle est encore amère et vénéneuse ; mais, à l'état jaune, elle a perdu ces deux caractères essentiels, et de plus, une grande partie de son alcalinité : enfin, elle la perd tout-à-fait en la faisant bouillir avec une grande masse d'acide nitrique, et elle finit par acquérir la propriété acide. Cet acide nous a paru avoir quelque analogie avec l'acide oxalique.

---

(1) Lorsque nous lûmes notre mémoire à l'institut de France, M. le baron de Beauvois, l'un de ses membres, après avoir entendu la lecture de la partie physiologique de notre travail, crut devoir observer que le nom de vauqueline, pour désigner une substance aussi délétère, n'était pas convenable, et il demanda qu'il fût changé. M. le président engagea donc la commission qu'il nomma pour rendre compte à l'académie de notre mémoire, et qui fut composée de MM. Berthollet, Vauquelin et Thénard, de prendre aussi en considération l'observation faite par M. le baron de Beauvois. Sur le rapport de ces savans, il fut décidé que le nom de *vauqueline* serait changé par celui de *strychnine*.

Nous venons nouvellement de trouver, M. Pelletier et moi, un autre alcali différent de la vauqueline, dans l'écorce d'angusture ferrugineuse. Cet alcali, qui fera le sujet d'un mémoire particulier, nous est encore peu connu; il cristallise en prismes quadrangulaires, est très-soluble dans l'eau et l'alcohol, et possède une amertume épouvantable. Nous en avons goûté un atome, et il a suffi pour nous occasioner des nausées pendant plusieurs heures. Nous avons aussi constaté l'absence du fer dans l'écorce d'angusture; ce qu'on a pris pour tel est une matière végétale de couleur ochracée, qui produit une belle teinte verte avec l'acide nitrique concentré.

M. Boullay vient de publier son travail sur la protoxine, matière active de la coque du Levant. (Voyez page 165). Il la considère définitivement comme un alcali végétal; il fonde son opinion sur les propriétés suivantes de cette substance : dissoute dans l'eau, elle fait revenir au bleu le papier de tournesol rougi surtout par l'acide acétique; soumise à un courant de chlore, elle n'a pas été dissoute; en contact avec l'acide chlorique, elle n'a éprouvée aucune altération; elle se dissout dans les acides sulfurique, muriatique, nitrique et phosphorique, dont elle ne peut saturer l'acidité qu'en partie; et ces dissolutions fournissent des cristaux aiguillés, toujours acides, et en général moins amers que la substance elle-même; la dissolution nitrique ne fournit pas de cristaux. L'acide acétique dissout très-bien la picrotoxine, mais la dissolution est toujours acide, ainsi que les cristaux qu'elle fournit; enfin, les acides tartarique et oxalique liquides ne peuvent non plus en être saturés totalement, et ces dissolutions fournissent des cristaux qui affectent une forme particulière. Si ces propriétés prouvent l'alcalinité de la picrotoxine, ce dont nous ne devons pas douter; elles font aussi prévoir qu'il faudra reconnaître de grandes différences dans les affinités des alcalis végétaux pour les acides, à peu près semblables à celles qui existent entre les terres et les alcalis inor

ganiques, car on voit déjà que la picrotoxine ne peut pas former de sels neutres.

M. Braconnot vient de rappeler un procédé pour la purificationde l'acide gallique. Ce procédé consiste à exposer à la chaleur du bain-marie pendant environ un quart d'heure, un mélange de 100 grammes d'acide gallique impur, de 800 grammes d'eau, et 18 grammes de charbon animal; la liqueur filtrée bouillante laisse déposer l'acide gallique, très-blanc et très-pur par le refroidissement.

Lorsque l'on prépare l'acide gallique par le procédé de Scheèle, il se forme dans la liqueur un dépot de couleur fauve; ce dépôt a été examiné par M. Braconnot, et ce chimiste l'a trouvé être en grande partie formé d'un acide particulier, qu'il propose d'appeler acide *ellagique*, du mot galle renversé. Cet acide est insipide, pulvérulent, d'un blanc un peu fauve. Il est insoluble dans l'eau bouillante, et rougit à peine le tournesol; mis en contact avec l'acide nitrique concentré et chauffé, il prend par gradation une couleur rouge de sang(1), et finit par donner de l'acide oxalique.

Cet acide se combine à la potasse, la soude et l'ammoniaque, et forme des combinaisons neutres insolubles. Il est composé d'oxigène, d'hydrogène et de carbone.

Maintenant que nous venons de faire connaître les propriétés de l'acide ellagique, il nous reste un devoir à remplir; c'est qu'il nous paraît fort singulier que M. Braconnot ne se mette pas plus au courant qu'il ne le fait ordinairement des travaux de ceux qui l'ont précédé dans l'étude de certains corps; et, en effet, son procédé de purification de l'acide gallique a été trouvé par M. Chevreul; et c'est encore ce même chimiste qui a découvert le nouvel acide dont parle M. Braconnot; cependant ce dernier ne parle point du tout

---

(1) Cette couleur n'est point due à l'acide ellagique, mais bien à l'acide gallique qu'il contient. (Chevreul.)

de M. Chevreul dans son mémoire ; au reste, M. Chevreul publiera bientôt un mémoire sur la nature de l'acide ellagique, lequel obtenu tel que M. Braconnot l'annonce, est au moins composé de quatre substances.

Il a été fait mention du *principe doux* aux articles acides margarique et oléique, et on l'a signalé comme étant, ainsi que ces acides, un produit de l'action des alcalis sur les graisses. Nous ne nous sommes point étendus sur ses propriétés, parce que nous avions cru en avoir déjà parlé; mais, comme il en est autrement, nous remplirons cette petite lacune par ce qui suit.

Scheèle est le premier qui découvrit qu'en faisant agir la litharge sur l'huile d'olives, à l'aide de l'ébullition et de la présence de l'eau dans le mélange, on obtenait, après la formation de l'emplâtre, un liquide aqueux chargé d'un peu de plomb oxidé, et du principe particulier qu'il désigna sous le nom de principe doux. Ce corps est facilement purgé du plomb, au moyen d'un courant de gaz hydrogène sulfuré qu'on y fait passer ; en filtrant ensuite, et rapprochant jusqu'à consistance de sirop, on a le principe cherché aussi pur que possible. Il est liquide, incolore, transparent, inodore, et d'une saveur douce ; il est plus pesant que l'eau, mais s'y dissout en toutes proportions, ainsi que dans l'alcohol. Il donne enfin les produits des matières végétales non azotées ; et, soumis à l'action de l'acide nitrique, il passe à l'état d'acide oxalique. Il n'est point altéré par le ferment. Ce corps n'existe point tout formé dans les graisses et les huiles, et il est produit seulement par l'action des alcalis ou de la litharge sur ces corps gras. (Voyez *acides margarique et oléique*.)

M. Vauquelin a lu dernièrement à la société de pharmacie, une note, dans laquelle il annonce l'existence de la morphine dans le suc des pavots indigènes. Ce chimiste rappelle, à ce sujet, un mémoire sur l'opium, lu à l'institut de France par M. Seguin, il y a quelques années, et dans lequel il

trouve décrites toutes les propriétés de la morphine et de l'acide méconique. M. Seguin n'a omis qu'une seule chose dans son mémoire, c'est de proclamer l'alcalinité de la substance cristallisable qu'il a obtenue pure et jouissant de tous les caractères annoncés depuis à la même substance par M. Sertuerner. M. Vauquelin réclame en conséquence, en faveur de M. Seguin, et pour la France, l'honneur de la découverte de l'alcali de l'opium.

ERRATA.

Page 19,	*ligne* 7,	*au lieu de :* du précédent,	*lisez :* de la précédente.
66,	33,	à 1500,	à 15+0.
68,	5,	oxigène,	oxigyne.
77,	11,	q'une colonne,	qu'une colonne.
79,	2,	de travaua,	travaux.
90,	3,	étudié,	étudiée.
144,	21,	et possèdent,	et possède.
190,	27,	subst e,	substance.
212,	35,	al caphopicrite,	la caphopicrite.
222,	1 et suivantes,	loks,	looks.
266,	24,	on passe,	on piste.
422,	30,	acides métalliques,	oxides métalliques.

TABLE DES MATIÈRES,

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE.

A.

	Pag.
Acétates (ce qu'on entend par)	140
Acides	438
— animaux	340
— végétaux	45
— acétique	139
— amniotique	357
— arsénieux	616
— arsénique	618
— benzoïque	122
— boracique	441
— butyrique	380
— camphorique	137
— carbonique	445
— cétique	371
— cholestérique	377
— chlorique	482
—— oxigéné	483
— chloro-cyanique	488
— chlorophosphorique	486
— chromique	624
— columbique	627
— citrique	120
— de la cochenille	381
— fluorique	523
— fluoborique	525
— fluosilicique	*Ibid.*
— Acide fungique	525
— gallique	124
— hydrocyanique	358
— hydrochlorique	484
— hydriodique	499
— hydrosulfurique	469
— hydrofluorique	523
— hyponitreux	504
— hypophosphoreux	452
— hyposulfureux	462
— jatrophique	125
— kinique	134
— lactique	375
— lithique	355
— malique	117
— margarique	378
— mellitique	131
— méconique	132
— molybdique	622
— morique	132
— mucique	135
— muriatique	484
— muriatique-oxigéné	477
— nancéique	140
— nitreux	505
— nitrique	508
— nitromuriatique	485
— oléique	379
— oxalique	127

	Pag.
Acide phosphatique.	452
— phosphoreux.	453
— phosphorique.	454
— prussique.	358
— prussique-oxigéné.	488
— purpurique.	365
— pyromucique.	705
— pyrotartarique.	704
— rosacique.	356
— saccholactique.	135
— sébacique.	376
— sélénique.	476
— sorbique.	119
— strichnique.	133
— subérique.	236
— succinique.	138
— sulfureux.	462
— sulfurique.	464
— tartarique.	129
— tungstique.	625
— urique.	355
— zumique.	140
Adipocire (*cholestérine*).	370
Adraganthine.	157
Affinité.	45
Agedoïte.	200
Air atmosphérique.	71
Albumine.	345
Alcohol.	313
— aromatiques.	319
— distillés.	*Ibid.*
Aloës.	179
Alun (de l').	545
Aluminium.	*Ibid.*
Amarinites (des).	162
Ambre gris.	405
Amer de Welter.	167
Amidonite.	146
Ammoniaque (gomme).	185
Ammoniaque.	515
Ammoniates.	517
Analyse en général.	32

	Pag.
Analyse végétale.	102
Animaux (corps organiques).	336
Animée (résine).	178
Antimoine.	628
Assa-fætida.	188
Asparagine.	200
Axonge.	393
Argent.	689
— fulminant.	692
Arsénic.	614
Arséniates.	619
Arsénites.	*Ibid.*
Art du brasseur.	303
— du vigneron.	296
Attraction en général.	42
— d'agrégation.	45
— de combinaison.	48
Azote.	69, 502

B.

Barium.	561
Barras.	177
Baryte.	562
Bassorine.	158
Baumes.	182
Benjoin.	*Ibid.*
Benzoates.	123
Betteraves (sucre de).	150
Beurre.	391
— de cacao.	172
— de muscade.	*Ibid.*
Bière.	303
Bile.	388
Bismuth.	654
Bitumes.	410
Blanc de baleine.	371
— de céruse.	672
Bleu de Prusse.	606
Bois (des).	16

Pag.
Bols (des). 291
Borates. 442
Bore. 440
Bougies de pharmacie. . . 431
Bouillon. 397
Bouillons médicinaux. . *Ibid.*
Boules de mars ou de Nancy. 604
Bulbes. 15

C.

Cadavres (art de les conserver). 411
Cadmium. 595
Caillot de sang. 385
Calcium. 556
Calorique. 59
Camphorates. 138
Camphre. 188
— artificiel. 190
Cantharides. 403
Caoutchouc. 194
Carbonates. 446
Caphopicrite (matière colorante de la rhubarbe). 211
Carbone. 442
Carmine. 372
Carthamite. 205
Caséum. 347
Castoréum. 401
Cataplasmes. 243
Catholicum double. . . . 288
Cendres des végétaux. . . 103
Cérats. 413
Cétine. 371
Cérine. 168
Cérium. 648
Chair musculaire. 397
Charbon. 442
Chaux. 557
Chlore. 477

Pag.
Chlorates. 491
Chlorures. 489
Chlorophyle. 206
Cholestérine. 370
Cholestérates. 377
Chromates. 624
Chrome. 623
Chyle. 383
Chyme. 382
Cidre. 303
Cire. 168
— végétale. 172
Citrates. 121
Civette. 401
Clarification (de la). . . . 230
Classification des principes immédiats des végétaux. 111
— principes immédiats des animaux. 339
Clystères (des). 241
Cobalt. 650
Cochenille. 404
Cohésion (de la). 43
Cohobation. 261
Colcothar. 603
Colles animales. 343
Colles fortes. 342
Collyres (des). 227
Colophane. 177
Columbates. 627
Columbium. 626
Combinaisons. 48
Combustion. 434
Confections. 287
Conservation (de la). 21, 23
Conservation des cadavres. 411
Conserves (des). 278
Copahu (baume de). . . . 181
Cornes de cerf. 402
Corps combustibles (des). 434
Crème de tartre. 576
— soluble. 577

	Pag.
Cristallisation	47
Cuivre (du)	657
Curcuma (matière colorante du)	210
Cyanogène	360
Cyanures	361

D.

Daphne alpina (alcali du)	198
Décantation	233
Décoction	237
Dessiccation	24
Détonation	494
Diamant	442
Digestion	237
Distillation	257

E.

Eau (de l')	81
Eaux distillées (des)	260
— minérales (ce qu'on entend par)	83
— des amidonniers	148
Eau-de-vie	309
— de grains	302
Ébullition	90
Écorces	16
Efflorescence (voyez *sels*)	
Élaïne	369
Élémi (résine)	178
Électuaires (des)	287
Élixirs (des) (voyez *teintures*)	
Émétine	162
Émétique	636
Emplâtres (des)	422
Émulsion	223
Encens	185
Encre	604
Éponge	406
— calcinée	407
Errhines	242
Essences	173
Étain	607
Éthers (des)	321
Éthiops martial	599
Euphorbe	187
Évaporation	90
Excrémens	384
Expression (de l')	245
Extractif	250
Extraits (des)	248
— (remarques générales sur les)	254

F.

Fécule amilacée	146
Féculites (des)	*Ibid.*
Fer (du)	595
Ferment	192
Fermentation	292
— acide	331
— alcoholique ou vineuse	293
— putride	407
Feu (voyez *calorique*)	
Feuilles	17
Fiel épaissi	388
Fibrine	192
Filtration	231
Fleurs (des)	18
— d'antimoine	621
— de benjoin	122
Fluore (du)	522
Foie d'antimoine	641
— de soufre	568
Fomentations (des)	242
Fruits (des)	113
Fumigations	242
Fungine	192

G.

Pag.
Galbanum. 184
Galipot. 177
Gallates. 125
Gargarismes (des). 226
Gaz (des). 65
Gélatine 193
Gelée végétale. . . . . Ibid.
Gelées (des). 282
Germination (de la). . . 96
Glace (de la). 83
Glucine. 548
Glucinium. . . . . . . Ibid.
Gluten (du). 191
Gomme. 154
Gommites (des). . . . . Ibid.
Gommes résines (des). . . 183
Goudron. 177
Graisses (des). 393
— des végétaux. 172
Gras des cadavres. 410
Gutte (résine). 186

H.

Hématine. 202
Hordéine. 145
Huiles (des). 170
— fixes. . . . . Ibid.
— pharmaceutiques. . . 235
— volatiles. 173
Hydriodates. 501
Hydrocyanates (des). . . 560
Hydrogène. 79
Hydrofluates (des). . . . 526
Hydrosulfures. 472
Hydrosulfates. . . . . . Ibid.
Hydro sulfates sulfurés. . 474
Hydrochlorates. 494
Hyponitrites. 513
Hypophosphites. 456
Hyposulfites. 474

I.

Pag.
Indigotine. 203
Infusion (de l'). 236
Injections (des). 241
Introduction à la pharmacie botanique. . . . 93
Inuline. 148
Iodates. 500
Iode. 496
Ivoire. 401
Iodures. 500

J.

Juleps (des). 224

K.

Kermès minéral. 634
Kinates. 134

L.

Laine philosophique. . . . 592
Lait (du). 391
Laque (résine). 178
Larmes (des). 387
Lavemens (des). 241
Ligneux (du). 143
Lignites (des). . . . . Ibid.
Lie de vin. 301
Liége. 145
Linimens (des). 229
Liquéfaction (voyez *calorique*). . . . .
Liqueurs de table (des). . 320
Liqueur séminale. 387
— des sécrétions (des). . 386
— fumante de Boyle. . . 521
Lithion. 583
Lithinium. . . . . Ibid.
Lois auxquelles sont sou-

Pag.
mis les corps de la nature (des). 42
Loochs (des). 222
Lumière (de la). 54
Lymphe. 386

M.

Macération (de la). . . . 234
Magnésie. 549
Magnésium. . . . . *Ibid.*
Malates (des). 118
Manganèse (du). 586
Mannite. 153
Margarine (voyez *acide margarique*). . . . . .
Marmelades (des). 282
Mastic (résine). 178
Masticatoires. 243
Matières colorantes (des). 201
— fécales. 384
Méconates. 132
Médicamens (des). . . . 4
Mellitates. 131
Mercure. 677
Métaux (des). 528
Miels (des). 274
Mixtion (de la). 221
Molybdates. 622
Molybdène. 620
Morphine. 195
Mucates (des). 135
Mucas animal. 350
Muriates (voyez *hydrochlorates*). . . . . . .
Musc. 400
Muscles. 397
Myrrhe. 186

N

Narcotine (*sel de Derosne*). 199
Natrum. 580

Pag.
Nickel. 666
Nitrates (des). 513

O.

OEufs (des). 402
Oliban. 187
Olivile. 160
Olivites (des). . . . . . . *Ibid*
Onguens (des). 419
— mercuriel (voyez *pommade mercurielle*). . .
Opérations pharmaceutiques (des). 213
Opiats (des). 287
Opopanax. 187
Or (de l'). 692
Orcanette (matière colorante de l'). 209
Orge. 303
Os (des). 398
Osmazôme. 193
Oxalates (des). 128
Oxides (des). 437
Oxides (voyez *l'article de chaque métal pour les oxides en particulier*).
Oxigène. 67
Oximels (des). 2,7

P.

Pastilles (des). 283
Pâtes (des). 285
Pâte de guimauve. . . . *Ibid.*
Peaux d'animaux. 342
Petit-lait (du). 240
Picromel. 352
Picrotoxine. 165. 706
Phosphates (des). 457
Phosphore. 446
Phosphites (des). 456

Pag.
Pilules (des). 291
Platine (du). 696
Plomb (du). 668
Polycroïte. 204
Pommades (des). 415
Pommade mercurielle. . . 417
Porphyrisation. 219
Potasse. 588
Potassium (du). 565
Potions (des). 224
Poudres pharmaceutiques (des). 219
Principe doux des huiles. 708
Prussiates (voyez *hydrocyanates*). . . . .
Produits de quelques animaux. 400
Pulpes (des). 280
Pulvérisation (de la). . . 214
Purification des huiles fixes. 170
Putréfaction (*fermentation putride*). . . . . .
Pyrophore. 58

Q.

Quintescences (voyez *teintures*). . . . .

R.

Racines (des). 14
Ratafias (des). 320
Réactifs (des). 35
Résines (des). 175
Respiration des plantes (voyez *germination*). .
Rhubarbe (*matière colorante de la*). 211
Robs (des). 256
Rouge de carthame (voyez *carthamite*). . . . . . .

S.

Pag.
Saccharinites. 150
Saccogommite. 159
Sagou. 147
Sagapénum. 185
Salep. 147
Sang (du). 385
— dragon. 178
Sandaraque. . . . . . . *Ibid.*
Santaline. 207
Sarcocolline. 161
Savon médicinal. 395
Savons (des). . . . . . *Ibid.*
Savon de Starkey. 173
Scammonée. 183
Scillitine. 164
Sébates (des). 376
Sèches (os de). 406
Sélénium. 475
Sels (des). 533
Semences (des). 10
Silice. 543
Soude. 579
Sodium (du). 578
Sorbates (des) 120
Soufre. 457
Sparadraps (des). 430
Stéarine. 368
Storax. 183
Strontiane. 561
Strontium. 560
Strychnates (des). 134
Subérine. 145
Subérates. 137
Sublimation. 257
Sublimé corrosif. 679
— doux. . . . . *Ibid.*
Sucs végétaux (des). . . . 245
Succinates. 138
Sucre (du). 150
— de raisins. 152
— des champignons. . . 153

Pag.
Suif (voyez *graisses*). . .
Sulfates (des). 471
Sulfites. . . . . *Ibid.*
Sulfures (des). 458
Synapismes (des). 245
Synthèse (de la) 41
Sirops (des). 264

T.

Tablettes (des). 284
Tamisation. 215
Tannin (du). 166
— artificiel. 167
Tartrates (des). 130
Tartre. 576
— blanc. . . . . *Ibid.*
— rouge. . . . . *Ibid.*
Teintures (des). 315
Tellure (du). 664
Térébenthine. 177
Tisanes (des). 238
Titane. 653
Thorinium (*oxide de*). . 544
Trochisques (des). 286
Tungstates (des). 626
Tungstène. 625

U.

Ulmine. 149
Urane. 647

Pag.
Urates. 355
Urée. 348
Urine (de l'). 390

V.

Vaporisation. 90
Vauqueline. 197, 705
Végétal (partie d'un). . . 10
Végétaux (produits et principes immédiats des). . 107
Verdet. 663
Vert-de-gris. 663
Verre d'antimoine. . . . 641
Vin (du). 297
Vinaigre (du). 331
— radical. 139
Vinaigres médicinaux. . . 305

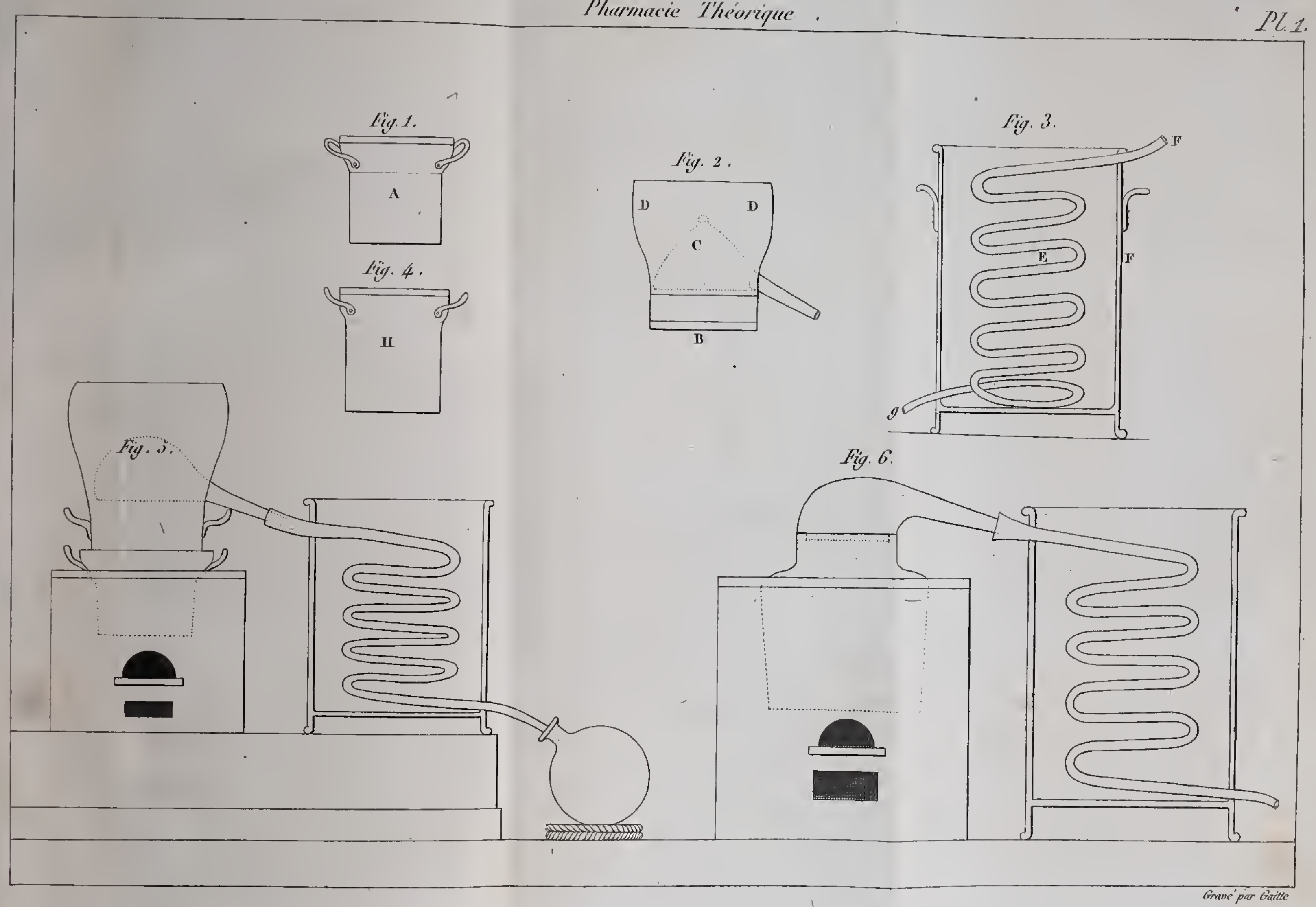
Y.

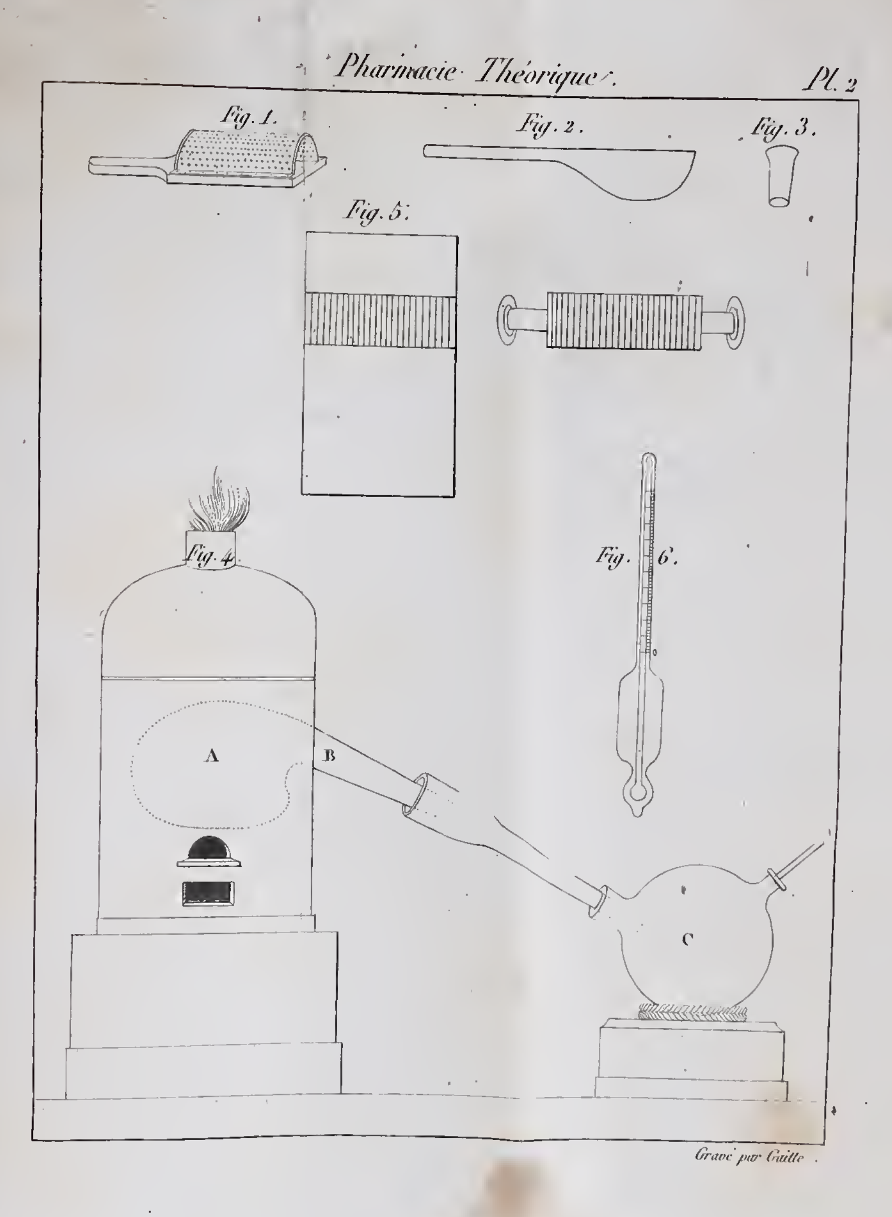
Yttria. 548
Yttrium. . . . . *Ibid.*

Z.

Zinc. 590
Zircone. 544
Zirconium (oxide de). . . 544
Zoophites (produits de quelques). 406

FIN DE LA TABLE.


Fig. 1.
A
Fig. 4.
H
Fig. 2.
D
D
C
B
Fig. 3.
F
E
F
g
Fig. 5.
Fig. 6.
Gravé par Gaitte


Pharmacie Théorique.
Pl. 2
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 5.
Fig. 4
Fig. 6.
A
B
C
Gravé par Guille.

